

رویه آمایی

هدف‌های رفتاری: فراگیرنده در این فصل، چگونگی ایجاد تغییرات روی سطوح گوناگون را به

کمک مواد و روش‌های شیمیایی می‌آموزد و در پایان آموزش‌های این فصل باید بتواند:

- ۱- روی سطوح فلزی، مثل برنج و آهن به وسیلهٔ مرکب مخصوصی که می‌سازد، طراحی و خطاطی نماید.
- ۲- آئینه‌سازی روی سطح شیشه را انجام دهد.
- ۳- کرم جلا دهندهٔ سطوح فلزات را بسازد و آن را به کار گیرد.
- ۴- مایع شیشه‌شو بسازد و آن را روی سطوح شیشه به کار گیرد.
- ۵- رنگ سبز عتیقه‌جات را روی فلز برنج ایجاد نماید.
- ۶- ماشین‌کاری شیمیایی روی سطح فلز مس انجام دهد.

۴-۱- مقدمه

به ایجاد تغییرات گوناگون بر سطوح مسطح یا غیر مسطح از هر جنس، به منظورهای متفاوت، «رویه آمایی» گفته می‌شود. مراحل اجرای عملیات متنوع برای ایجاد تغییرات را «آمایش»^۱ می‌گویند.

رویه آمایی به دو طریق کلی فیزیکی (مکانیکی) و شیمیایی صورت می‌گیرد. در نوع فیزیکی یا مکانیکی، به وسیلهٔ عوامل مکانیکی (مانند سایش، برش، حکاکی و تراش) شکل ظاهری سطوح را تغییر می‌دهند ولی در نوع شیمیایی به کمک مواد شیمیایی نسبت به لایه‌گذاری یا لایه‌برداری از سطوح، اقدام می‌کنند و شکل ظاهری آن‌ها را تغییر می‌دهند.

نمونه‌هایی از رویه آمایی مکانیکی عبارت‌اند از شن‌پاشی، سنباده‌زنی، سوهان‌کشی، قلم‌زنی. از انواع رویه آمایی شیمیایی می‌توان به زنگ بری، رنگ بری، آبکاری، رنگ‌کاری، کنده‌کاری یا حکاکی شیمیایی، رنگی نمودن سطوح فلزات و رسوب‌گذاری لایهٔ جیوه یا نقره بر سطح شیشه (آئینه‌سازی) اشاره کرد.

۴-۲- ساخت مرکب مخصوص نوشتن روی فلزات برنج و آهن

برای نوشتن و طراحی روی سطوح فلزات، به منظور انجام کارهای هنری و تجارتي مانند نقاشی، طراحی و خطاطی روی تابلوها و لوحه‌های فلزی یا نگارش موارد فنی، تجارتي و صنعتی روی سطوح فلزی محافظه‌ها، پلاک‌ها و دستگاه‌های گوناگون، باید از موادی استفاده کرد که از تأثیرات عوامل مخرب، مانند رطوبت، سرما، گرما، روغن‌ها و گرد و غبار دور بمانند و ماندگاری لازم را بر سطح فلز داشته باشند.

در برخی موارد از انواع رنگ‌های صنعتی و مقاوم، که معمولاً از نظر قیمت نیز گران هستند، استفاده می‌شود. ولی

1- surface treatment

ساده‌ترین و ارزان‌ترین مواد، مرکب‌هایی هستند که در اثر واکنش‌های شیمیایی بر سطوح فلزی ثابت می‌مانند و اثرات آن‌ها (نوشته‌ها و طرح‌ها) در برابر عوامل مخرب محیطی مقاوم هستند. یک نمونه از این مرکب‌ها، که برای نوشتن روی سطوح برنجی (آلیاژی از روی و مس) و آهنی مناسب است، در این قسمت شرح داده می‌شود.



شکل ۱-۴- نمونه‌ای از اثرات مرکب‌های مخصوص نوشتن روی سطح آهنی بلبرینگ

هدف: تهیهٔ مرکب مخصوص نوشتن روی سطوح برنجی و آهنی

وسایل و مواد لازم

- ۱- بشر ۵۰ میلی‌لیتری
- ۲- ترازوی آزمایشگاهی
- ۳- همزن شیشه‌ای
- ۴- چراغ الکلی یا گازی یا حمام بن‌ماری
- ۵- سه پایه و توری فلزی
- ۶- برس ظریف برای نوشتن
- ۷- مس سولفات (کات کبود)
- ۸- استیک اسید رقیق (سرکه)
- ۹- دودهٔ چراغ
- ۱۰- لعاب صمغ درخت یا صمغ عربی
- ۱۱- آب

روش کار

۴ گرم صمغ را در بشر بریزید و روی چراغ حرارت دهید تا ذوب شود. سپس، مقدار ۱ گرم دوده را در آن بریزید و خوب به هم بزنید تا یک‌نواخت شود. بعد مقدار ۴ گرم کات کبود را به شکل پودر به آن بیفزائید و خوب هم بزنید و بلافاصله ۱ گرم سرکه را ضمن هم زدن دائم به بشر اضافه کنید و پس از مخلوط شدن، آن را با ۳۰ میلی‌لیتر آب رقیق نمایید. مرکب آماده است.

کنترل کیفیت

در این قسمت، ضمن یادگیری نحوه مصرف مرکب، کیفیت اثرات مرکب بر سطوح فلزی را کنترل و آزمایش می‌کنیم. روش به کارگیری مرکب و کنترل کیفیت آن: دو تکه ورق فلزی از جنس برنج و آهن به هر شکل، ضخامت و اندازه دل خواه تهیه کنید و سطحی را که می‌خواهید روی آن نگارش یا طراحی کنید، با سنباده خیلی نرم به خوبی بسایید و صیقل نمایید (رویه آمایی مکانیکی). سپس، این سطوح را با کمک کمی پودر رختشویی و مایع ظرفشویی به وسیله یک اسکاچ نرم کاملاً بشویید و با یک دستمال کاغذی خشک نمایید. سپس، با یک برس کوچک طرح یا نوشته دل خواه را روی هر دو سطح برنجی و آهنی اجرا کنید و بگذارید به مدت ۲۴ ساعت بماند.

آزمایش کنترل کیفیت: سطوح نوشته شده را پس از ۲۴ ساعت خشک شدن، به مدت ۲ ساعت در یک تشتک آب قرار دهید و پس از ۲ ساعت آن را با ملایمت به وسیله دستمال نرم خشک کنید و کیفیت رنگ نوشته‌ها و میزان استقامت و ثبات آن‌ها را در برابر آب کنترل و یک گزارش تهیه نمایید.

۳-۴- آئینه‌سازی

به سطوح کاملاً صیقل و براق، که نور را به طور کامل برگشت می‌دهند، آئینه می‌گویند. به عبارت دیگر، هر چیزی در مقابل این نوع از سطوح قرار گیرد به گونه‌ای تصویرش در آن سطوح قابل مشاهده خواهد بود. شیشه، که یک سطح کاملاً صاف و صیقلی است، می‌تواند خاصیت آئینه را داشته باشد، ولی به دلیل شفافیت بسیار زیاد، نور را از خود عبور می‌دهد و عمل برگشت نور و تشکیل تصویر انجام نمی‌گیرد. به همین جهت با قرار دادن لایه‌ای از یک فلز مناسب بر سطح شیشه می‌توان عمل برگشت نور و ایجاد تصویر را به میزان صد در صد، در شیشه ایجاد نمود. به چنین شیشه‌ای «آئینه» می‌گویند. گاهی اوقات نیز با صیقل دادن سطح فلزات می‌توان از آن‌ها آئینه‌های مناسبی درست کرد، مانند آئینه‌هایی که در جاده‌ها نصب می‌شوند.



شکل ۲-۴- نمونه‌ای از آئینه‌های فلزی جاده‌ها

هدف: آئینه‌سازی با سطوح شیشه‌ای

وسایل و مواد لازم

- ۱- بشرهای ۲۵۰ میلی‌لیتری و ۱۰۰ میلی‌لیتری
- ۲- چراغ الکلی یا گازی
- ۳- سه پایه و توری فلزی
- ۴- همزن شیشه‌ای
- ۵- ترازوی آزمایشگاهی
- ۶- کاغذ صافی و کیف شیشه‌ای
- ۷- محلول آمونیاک
- ۸- تارتارات پتاسیم
- ۹- نقره نیترات
- ۱۰- آب مقطر

روش کار

برای آئینه‌سازی به دو محلول جداگانه نیاز است، که در این جا آن‌ها را به ترتیب محلول‌های «الف» و «ب» می‌نامیم. با اختلاط این دو محلول و ریختن آن‌ها بر سطح شیشه، فلز نقره روی شیشه احیا می‌شود و رسوب می‌کند و آئینه ایجاد می‌گردد.

تهیه محلول «الف»

مقدار ۷/۵ گرم نقره نیترات را در یک بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری بریزید و به آن مقدار ۶۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کنید و هم بزنید تا کاملاً حل شود. به تدریج آمونیاک به محلول بشر اضافه کنید تا جایی که رسوب کامل ایجاد شود. محلول را صاف کنید و حجم آن را با آب مقطر به ۱۲۰ میلی‌لیتر برسانید.

تهیه محلول «ب»

در یک بشر مقدار ۰/۲ گرم پتاسیم تارتارات را در مقدار ۷۵ میلی‌لیتر آب مقطر به آرامی بجوشانید و مقدار ۰/۰۵ گرم نقره نیترات را به محلول اضافه کنید و آن را به مدت ۱۵ دقیقه در حالت جوش نگاه‌دارید تا خاکستری رنگ شود. نهایتاً محلول را صاف کنید و حجم آن را با آب مقطر به ۱۲۰ میلی‌لیتر برسانید.

دستور تهیه آئینه

سطح یک شیشه مسطح را با مواد پاک‌کننده بشویید و تمیز کنید، به گونه‌ای که هیچ نوع کثیفی و چربی روی آن باقی نماند. برای اطمینان از کیفیت تمیزی سطح شیشه، مقداری آب روی آن بریزید. اگر شیشه تمیز باشد یک لایه یک‌نواخت

از آب بر سطح آن باقی می‌ماند، ولی اگر سطح شیشه هنوز آلوده به کثیفی و چربی باشد، آب در نقاط چرب و کثیف، به صورت بریده و جدا قرار می‌گیرد و باید شیشه مجدداً شست‌وشو شود. پس از آماده شدن سطح شیشه، مقدار ۷/۵ میلی‌لیتر از محلول «الف» را در یک بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری بریزید. سپس، ۷/۵ میلی‌لیتر از محلول «ب» را به آن اضافه کنید و ضمن هم‌زدن دائم، بلافاصله به محلول مذکور ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کنید و خیلی سریع آن را روی سطح تمیز شیشه بریزید و بگذارید محلول به مدت یک ساعت بر سطح شیشه باقی بماند تا تمام نقره موجود در محلول بر سطح شیشه رسوب کند. پس از یک ساعت، شیشه را در جریان آرام آب، آبکشی کنید و به طور ایستاده قرار دهید تا خشک شود. پس از خشک شدن لایه نقره روی شیشه، برای حفاظت از این لایه مقداری لاک پلی‌استر را که قبلاً ساخته‌اید در کمی تینر فوری حل و روی لایه نقره اسپری کنید. مواظب باشید که لاک فقط با روش اسپری کردن روی لایه نقره قرار گیرد.

کنترل کیفیت

پس از پایان کار، سطح آئینه را با کنترل ظاهر آن و میزان کیفی برگشت نور، به منظور تعیین کیفیت یک‌نواختی لایه نقره بررسی و گزارش تهیه کنید.

۴-۴- تهیه کرم جلا دهنده سطح فلزات

وجود خش‌های ریز روی سطح فلزات، ظاهر آن‌ها را مات و کدر نشان می‌دهد. گاهی اوقات با توجه به نوع ضرورت‌ها لازم است سطح فلزات صیقل داده شود و براقیت مناسبی برای آن‌ها به وجود آید. عمل جلا دادن یا صیقل کاری یعنی آن‌که به وسیله مالش ماده‌ای که حاوی دانه‌های بسیار ظریف صیقل کننده است، به آرامی خش‌های ریز را از سطح فلزات بردارند و بافت یک‌نواخت و آئینه مانندی را برای آن‌ها به وجود آورند. در تهیه کرم‌های جلا دهنده باید از مواد صیقل دهنده در یک محیط روغنی استفاده کرد؛ به گونه‌ای که مواد صیقل دهنده با سختی مناسبی، در مقایسه با فلز، بتوانند به آرامی لبه خش‌های ریز را محو و آن‌ها را صاف کنند و در عین حال خودشان خش‌های بیشتری به وجود نیاورند.

هدف: تهیه کرم جلا دهنده فلزات

وسایل و مواد لازم

- ۱- بشر ۵۰۰ میلی‌لیتری
- ۲- چراغ گازی یا الکلی
- ۳- سه پایه و توری فلزی
- ۴- همزن شیشه‌ای یا فلزی (اسپاتول)
- ۵- ترازوی آزمایشگاهی
- ۶- پودر فریک اکسید (آهن III اکسید)
- ۷- پارافین جامد
- ۸- گریس معمولی ماشین
- ۹- اولئیک اسید

دستور کار

مقدار ۶۰ گرم پارافین جامد را در بشر بریزید و آن را روی چراغ گرم کنید تا ذوب شود. سپس، مقدار ۱۸۰ گرم گریس ماشین را به آن اضافه کنید و هم بزنید تا یک‌نواخت شود. مقدار ۲۴۰ گرم پودر فریک اکسید را به این مخلوط اضافه کنید و هم بزنید تا پودر به طور کامل در مخلوط پخش شود و در آخر مقدار ۳۰ گرم اولئیک اسید را هم به مخلوط اضافه کنید و تا یک‌نواخت شدن، آن را هم بزنید. کرم جلا دهنده آماده مصرف است.

کنترل کیفیت

- ۱- مقداری از کرم را روی سطح یک شیشه تمیز بگذارید و با لبه یک تیغ آن را پخش کنید. مواظب باشید دانه‌های درشت، که باعث ایجاد خش می‌شوند، در کرم وجود نداشته باشند.
- ۲- تعداد چهار تکه ورق فلزی از جنس‌های آهن، مس، برنج و آلومینیوم را به ابعاد دل‌خواه تهیه کنید و آن‌ها را با کمک تکه‌های پنبه و کرم جلا دهنده به خوبی صیقل دهید و براقیت‌شان را جداگانه کنترل کنید و به وسیله یک ذره‌بین معمولی وضع خش‌های احتمالی موجود را بر سطح فلزات مذکور بررسی کنید.
- سطح صیقل شده چهار فلز را با یکدیگر مقایسه و در انتها یک گزارش تهیه کنید.

۴-۵- تهیه مایع شیشه‌شوی

تأثیرات جوی و آلودگی هوا، سطوح شیشه‌ها را که روی پنجره‌ی ساختمان‌ها یا روی اتومبیل‌هاست به لکه‌های چربی و دوده آلوده می‌کند، به طوری که با آب به تنهایی و به راحتی پاک نمی‌شوند و لازم است با یک محلول مناسب آن‌ها را پاک کرد. مایع شیشه‌شوی با فرمول زیر یکی از این مواد است.

هدف: تهیه مایع شیشه‌شوی

وسایل و مواد لازم

- ۱- بشر یک لیتری
- ۲- همزن شیشه‌ای
- ۳- استوانه مدرج
- ۴- الکل صنعتی
- ۵- محلول آمونیاک
- ۶- آب

دستور کار

با استوانه مدرج مقدار ۱۰۰ میلی‌لیتر الکل صنعتی، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول آمونیاک و ۲۰۰ میلی‌لیتر آب معمولی را در یک بشر بریزید و هم بزنید. مایع شیشه‌شوی آماده است. توجه داشته باشید محلول آمونیاک باید آنقدر رقیق باشد که بوی

نامطبوع و آزاردهنده در محلول ایجاد نکند.

کنترل کیفیت

یک شیشه، که سطح آن آلوده به گرد و غبار، چربی و دوده است (می‌توانید به طور دستی این آلودگی را ایجاد کنید) آماده نمایید. سپس، یک پارچه نخی را به مایع شیشه‌شوی آغشته و سطح شیشه را با آن پاک کنید تا دیگر لکه‌های دیده نشود. پس از پاک کردن نهایی شیشه، مقداری آب روی سطح آن بریزید و از یک‌نواختی و پیوستگی لایه آب یا گسستگی و بریدگی لایه آب توان پاک‌کنندگی مایع شیشه‌شوی را ارزیابی نمایید. یک‌نواختی و پیوستگی لایه آب نشانه تمیزی سطح و گسستگی و بریدگی لایه آب نشانه کثیفی و باقی ماندن لکه‌های چربی بر سطح شیشه است.

۶-۴- ایجاد لایه سبز رنگ عتیقه‌جات بر سطح آلیاژ برنج

در بسیاری از مواقع هنرمندان با آمایش شیمیایی سطوح فلزات اشکال و نقوش بسیار زیبا ایجاد می‌کنند. نمونه این نوع آمایش ایجاد رنگ‌های بدیع به کمک مواد شیمیایی روی فلزاتی است که املاح رنگی دارند. یکی از این فلزات مس و آلیاژهای آن است، که طیف‌های گسترده‌ای از رنگ سبز را بر سطح فلز ایجاد می‌نمایند در این جا چگونگی به وجود آوردن رنگ سبز عتیقه‌جات روی آلیاژی از مس و روی را که با نام براس (Brass) یا اصطلاحاً برنج متداول است، ملاحظه می‌کنید. این رنگ به ظروف و مجسمه‌هایی از جنس این آلیاژ شکل بسیار زیبایی می‌بخشد و به آن‌ها جلوه و نمای قدیمی و عتیقه می‌دهد. این کار هنری حاصل فعالیت یک شیمیست است که اثر بسیار جذاب و زیبا به وجود می‌آورد.



شکل ۳-۴- نمونه‌ای از پوشش سبز عتیقه‌جات روی مجسمه برنجی

توضیح این نکته لازم است که در اصطلاح آمایش‌گرهای سطوح فلزی به این پوشش در زبان انگلیسی و به اصطلاح فنی آن Antique green on Brass می‌گویند.

هدف: اجرای پوشش سبز عتیقه‌جات روی آلیاژ برنج

وسایل و مواد لازم

- ۱- بشر یک لیتری
- ۲- همزن شیشه‌ای
- ۳- چراغ گاز یا الکلی
- ۴- سه پایه و توری فلزی
- ۵- دماسنج ۱۰۰-۰ درجه سلسیوس
- ۶- ترازوی آزمایشگاهی
- ۷- نیکل آمونیم سولفات
- ۸- سدیم تیوسولفات
- ۹- آب مقطر
- ۱۰- قطعه مناسب از آلیاژ برنج

دستور کار

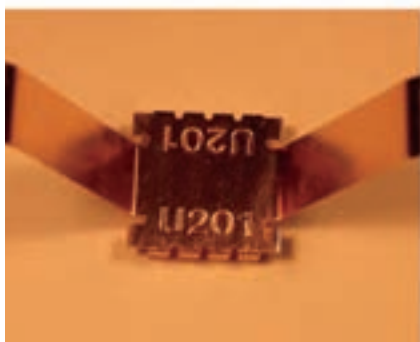
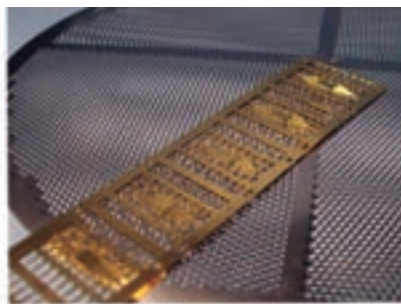
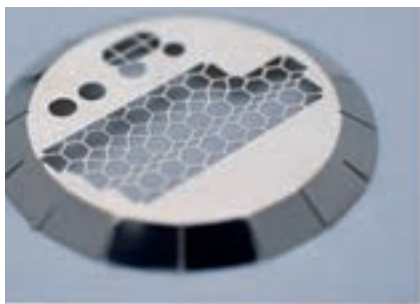
مقدار ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر را در بشر یک لیتری بریزید و بشر را روی چراغ قرار دهید. مقدار ۳۰ گرم نمک نیکل آمونیم سولفات و ۳۰ گرم نمک سدیم تیوسولفات را بعد از توزین در بشر بریزید و هم بزنید تا کاملاً حل شوند. دماسنج را در بشر بگذارید و حرارت دادن را تا رسیدن به دمای ۷۱ درجه سلسیوس ادامه دهید. سپس، اشیاء و قطعاتی از جنس برنج را که به خوبی شسته و چربی‌گیری کرده‌اید (با مخلوطی از الکل صنعتی و استون) - توجه کنید که اگر قطعات را با دست لمس کنید مجدداً چرب خواهند شد- داخل محلول قرار دهید و ضمن حرارت دادن، آن قدر صبر کنید تا رنگ‌های دل‌خواه روی قطعات ایجاد شود و در آخر، آن‌ها را از محلول خارج سازید و برای ثابت شدن و رسیدن به رنگ نهایی، مدت ۱-۲ ساعت قطعات را هم‌چنان نگه دارید و سپس آن‌ها را با آب جاری و آرام بشویید و بگذارید خشک شود.

برای زیبایی بیشتر رنگ، پس از خشک شدن قطعات، می‌توانید یک لایه از لاک پلی‌استر، که قبلاً ساخته‌اید، روی آن‌ها بمالید یا اسپری کنید.

۷-۴- ماشین‌کاری شیمیایی روی سطح مس

حکاکی، کنده‌کاری، فرز‌کاری و ماشین‌کاری شیمیایی بخشی از کاربردهای صنعتی علم شیمی است، که قدمت زیادی دارد و دامنه‌اش در صنعت و هنر وسیع است. ساخت کتیبه‌های فلزی، شیشه‌ای و حتی سنگی، خلق تابلوهای هنری و پلاک‌ها به کمک حکاکی شیمیایی، ساخت قطعات و بالاخره تولید مدارهای چاپی الکترونیکی تماماً از این توانمندی علم شیمی تغذیه می‌شوند.

علم ایجاد تغییرات و نشانه‌گذاری‌های ظریف بر لایه بیرونی فلزات را که به منظوره‌های متفاوتی صورت می‌گیرد، به دلیل تطبیق با تعریف عمومی رویه آمایی، می‌توان جزئی از این بخش به حساب آورد.



شکل ۴-۴- نمونه‌هایی از قطعات ساخته شده به کمک فناوری ماشین‌کاری شیمیایی

مواد شیمیایی گوناگون با تأثیرگذاری بر سطوح متفاوت و ایجاد تغییر در شکل ظاهری آن‌ها، در واقع مانند قلم و چکش در هنر قلم‌زنی و هم‌چون دستگاه فرز در صنعت تراشکاری، نقش بازی می‌کنند.

هدف: انجام ماشین‌کاری شیمیایی روی سطح فلز مس و ساخت یک تابلوی هنری مسی

وسایل و مواد لازم

- ۱- تشتک آهنی یا استیل
- ۲- چراغ الکلی یا گازی
- ۳- ترازوی آزمایشگاهی
- ۴- سه پایه و توری فلزی

- ۵- همزن شیشه‌ای، آهنی یا چوبی
- ۶- ماژیک تینری بزرگ یا لاک غلط‌گیری ضد آب (تینری)
- ۷- سنباده خیلی نرم برای فلزات
- ۸- بشر یک لیتری
- ۹- برس نرم پلاستیکی کوچک
- ۱۰- چند ورق مسی به ضخامت‌های دل‌خواه
- ۱۱- سنباده خیلی نرم ضد آب
- ۱۲- استون
- ۱۳- فریک کلرید (آهن III کلرید)
- ۱۴- باریم سولفید
- ۱۵- آمونیوم کربنات
- ۱۶- آب

دستور کار

۱- دستور آماده‌سازی ورق‌های مسی

ورق‌های مسی را با سنباده نرم و زیر آب به نرمی صیقل دهید و پس از شست‌شو با مایع پاک‌کننده، آن‌ها را با پارچه نخی خشک و با دستمال کاغذی و استون چربی‌گیری کنید. از تماس مستقیم پوست دست با ورق‌های مسی جداً خودداری کنید (می‌توانید عمل چربی‌گیری را با دستکش نخی که به دست می‌کنید انجام دهید). ورق‌های مسی برای کار آماده هستند. همان‌طور که دستکش نخی را به دست دارید، به کمک ماژیک تینری یا لاک غلط‌گیری هر دو روی ورق‌های مسی را به طور کامل بیوشانید و در محل مناسبی به صورت ایستاده تکیه دهید تا خشک شوند. سپس، یک تکه پنبه کوچک را به خوبی و محکم به یک طرف دندان چوبی بپیچانید. به وسیله این قلم، که آن را کمی به استون آغشته می‌کنید، در یک طرف ورق‌های مسی نوشته یا طرح‌هایی ایجاد کنید. به این ترتیب هر کجا که قلم مذکور را بکشید، لایه جوهر ماژیک یا لاک غلط‌گیری پاک می‌شود و با تکرار کافی این عمل، سطح فلز مس قابل دید خواهد شد (این عمل را آن‌چنان به دقت انجام دهید که سطح مس در محل طرح‌ها کاملاً پاک و قابل دید شود).

۲- دستور تهیه محلول ماشین‌کاری و اجرای عمل حکاکی شیمیایی

در تشتک مقدار ۵۰۰ میلی‌لیتر آب بریزید و آن را روی چراغ گرم کنید. سپس، مقدار ۲۵ گرم فریک کلرید بریزید و هم زنید تا حل شود. محلول را تا نزدیک جوش گرم کنید و سپس ورق‌های مسی را در آن قرار دهید (سمت طراحی شده بالا قرار گیرد). سطح فلز مس در محل تمیز شده طراحی‌ها شروع به جوشیدن می‌کند. ظرف را از روی چراغ بردارید و بگذارید ۸ ساعت باقی بماند، ولی در طول این مدت، چند بار قطعات را بازبینی و تغییرات آن‌ها را مشاهده کنید و وضعیت را در گزارش

خود بنویسید. ممکن است در طول این مدت واکنش ضعیف گردد و جوشش قطعات قطع شود. در این صورت، به دل خواه خود کمی فریک کلرید به محلول اضافه کنید و آن را کمی حرارت دهید و مجدداً بگذارید بماند تا عمل ماشین کاری کامل گردد. **توجه:** حاصل این کار، اصولاً به سلیقه، علاقه و حوصله افرادی که آن را انجام می دهند بستگی زیادی دارد. به همین جهت جزئیات و نحوه اجرای امور و تصمیم گیری برای آنها بر عهده شما هنرجویان است و این خود بخشی از آموزش تان خواهد بود.

بعد از تکمیل کار، قطعات را خارج کنید و آنها را بشویید و پس از خشک کردن، آنها را با پارچه نخی آغشته به استن کاملاً پاک کنید تا تمام پوشش های جوهر ماژیک یا لاک غلط گیری پاک شوند. بعد از انجام این عمل طرح ها یا نوشته های خود را به صورت کنده کاری و گود شده بر سطح ورق های مسی مشاهده می کنید. قطعات را، بدون تماس مستقیم با پوست دست، روی قطعه ای دستمال کاغذی قرار دهید تا مرحله سوم کار شروع شود.

۳- دستور رنگ کاری شیمیایی ورق های مسی و ساخت تابلوی هنری از جنس مس

مقدار ۵۰۰ میلی لیتر آب را در یک بشر بریزید و به آن ۲ گرم باریم سولفید و ۱ گرم آمونیوم کربنات اضافه کنید و هم بزنید. سپس، قطعات آماده شده را در این محلول قرار دهید. در نتیجه، رنگ قطعات از قرمز مسی به قهوه ای کمرنگ تبدیل می شود. قطعات را بعد از اولین تغییر رنگ، خارج کنید و بدون خشک کردن، آنها را به نرمی برس بکشید و مجدداً در محلول قرار دهید تا رنگ بگیرد. پس از دفعات دل خواه و ایجاد رنگ مناسب قهوه ای، قطعات را خارج نمایید و بشویید و خشک کنید. پس از خشک شدن با سنباده خیلی نرم، به آرامی سطح قطعات را صیقل دهید تا طرح ها و نوشته ها به رنگ قهوه ای و سطوح دیگر به رنگ قرمز مسی دیده شود. به این ترتیب یک تابلوی مسی زیبا ساخته اید. برای حفظ کیفیت آن می توانید به کمک یکی از لاک هایی که قبلاً ساخته اید، سطوح آنها را بپوشانید.



شکل ۵-۴- نمونه ای از کاربرد رویه آمایی در ایجاد آثار هنری

پرسش

- ۱- به نظر شما صمغ در مرکب مخصوص سطوح برنجی و آهنی چه نقشی دارد؟
- ۲- اگر پس از رسوب نقره بر سطح شیشه، آن را با جریان تند آب بشوئید چه اتفاقی خواهد افتاد؟
- ۳- اگر به پشت آئینه‌ای که تازه ساخته شده است لاک زنید بعد از مدتی آئینه چه وضعیتی خواهد داشت؟
- ۴- اگر دانه‌های موجود در کرم جلا دهنده کمی درشت‌تر از حد لازم و یا سخت‌تر از جنس فلز صیقل شونده باشند چه اتفاقی خواهد افتاد؟
- ۵- برای ساخت یک مایع شیشه‌شوی فرمولی پیشنهاد دهید و دلیل انتخاب هر یک از مواد سازنده آن را بیان کنید.
- ۶- اگر شهرداری شهر با شما، به عنوان یک شیمیست «رویه آما»، قراردادی برای ایجاد پوشش سبز عتیقه روی یک مجسمه برنجی دو متری، که در وسط میدان شهرتان نصب شده است، منعقد کند، شما چه فرمولی برای محلول مورد نظر پیشنهاد می‌دهید و چه روشی را برای اجرای کار انتخاب می‌کنید؟
- ۷- به نظر شما چگونه یک مدار چاپی الکترونیکی ساخته می‌شود؟ شرح روش را به طور خلاصه بنویسید.