

浙江大学 实验报告

学号: 3254102010

日期: 2024.5.13

地点: 化学实验楼 202

课程名称: 普化实验(2) 指导老师: 陈晨 成绩: 92

实验名称: 电镀铜 实验类型: 应用性实验 同组学生姓名: _____

- 一、实验目的和要求 (必填)
- 二、实验内容和原理 (必填)
- 三、主要仪器设备 (必填)
- 四、操作方法与实验步骤
- 五、实验数据记录和处理
- 六、实验结果与分析 (必填)
- 七、讨论、心得

一、实验目的

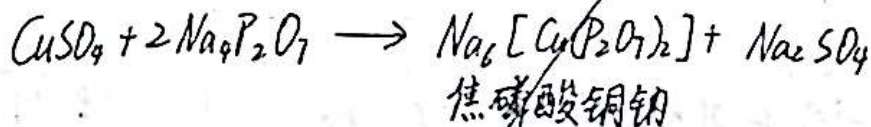
1. 理解电镀等化学方法的基本原理
2. 了解钢铁表面电镀铜的一般工艺, 学习电镀操作
3. 理解电镀液的选择和影响镀层质量的因素

二、实验原理

1.
 - 阴极: 待镀的电极
 - 阳极: 作为镀层的金属或惰性金属

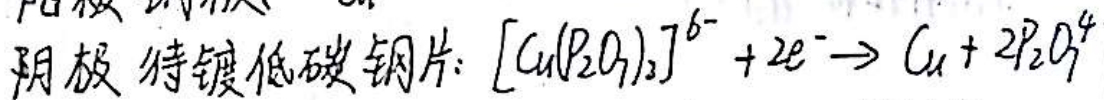
两电极置于待镀金属的盐溶液中(电镀液), 在电流作用下, 待镀的金属阳离子在阴极上得电子还原, 析出形成镀层

2. 本实验电镀液主要成分 CuSO_4 和 $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$ (焦磷酸钠)



其中配离子 $[\text{Cu}(\text{P}_2\text{O}_7)_2]^{6-}$ 比较稳定, $K_f = 1.0 \times 10^9$

因此游离 Cu^{2+} 浓度低, 操作简便, 成本低, 污染小, 且容易获得厚度均匀, 结晶细密的镀层



3. 影响镀层质量因素: 电镀液 pH、温度及搅拌速度、电流密度、两极间距、施镀时间……

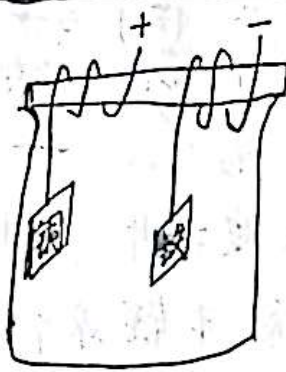
实验名称: _____ 姓名: _____ 学号: _____

4. 直流稳压电源供应器的使用:

- ① 稳压调节旋钮顺时针最大
- ② 稳流调节旋钮逆时针最小
- ③ 接上实验装置
- ④ 安全高手后打开电源
- ⑤ 顺时针调节稳流调节旋钮, 使输出电流至所需值

三、实验步骤及注意事项

实验步骤	注意事项
<p>1. 预处理</p> <p>取两片低碳钢板(在边台), 将其正反两面打磨至表面锈层、毛刺除尽</p> <p>↓</p> <p>用直尺量取钢板的长a宽b</p> <p>↓</p> <p>计算表面积 $S = 2ab$</p> <p>↓</p> <p>打磨漆包线或导线(包括鳄鱼夹)</p> <p style="text-align: right;">} (实际未做)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在垫板上打磨, 以防损坏桌面 2. 不打磨会引起电流不稳
<p>2. 化学除油</p> <p>在$70-80^{\circ}\text{C}$除油液中对钢板除油15min,</p> <p>↓</p> <p>除完后用去离子水冲洗干净</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 除完油之后不要直接用肘接触钢板表面
<p>3. 电镀铜</p> <p>如右图所示, 镀铜10min</p> <p>铜片作阳极, 钢片作阴极</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不能短路 2. 电流 = 表面积 \times 电流密度 3. 钢铁之间间距12cm 4. 电路连完后再接通电源 5. 电流密度不宜过大, 否则会出现CuSO_4晶体或气泡



实验名称: _____ 姓名: _____ 学号: _____

接上表

<p>4. 电镀工艺改进实验 电流密度减半, 镀 20min ↓ 比较两次镀层的光亮程度和基底的结合牢固程度, 正反的差异 ↓ 分析电流大小对镀层的影响</p>	<p>1. 板板间距要和之前保持一致</p>
<p>5. 电化学蚀刻 将一些表面保护起来, 电极反接, 通电 5-8min, 电流 $0.2-0.25A$。结束后用乙酸乙酯擦拭表面</p>	<p>1. 蚀刻需使用蚀刻液, 以免污染电镀液 2. 修正液略厚并干透再进行</p>

四. 实验结果及现象

1. $0.120A$ 的电镀 10min 之后, 钢片正反面较光亮, 差异较小, 与基底结合牢固。但是电镀未冲洗干净, 即烘干有少许污渍。
2. $0.06A$ 的电流镀 20min 之后, 钢片正反很光亮, 几乎无差异, 与基底结合牢固。冲洗干净后烘干, 无污渍, 很完美。总体来看, 此次电镀效果更好
3. 刻蚀后图案完整, 记号笔和修正液无大致差异, 但由于刻蚀时间偏长, 背面略发黑。

装
订
线

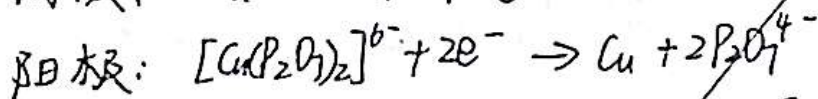
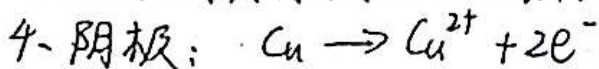
五、实验感悟

这个实验很有趣，可以先把钢片表面镀上铜，再刻蚀出自己喜欢的图案。这样一个简单的操作，却能提升金属许多性能

六、思考题

1. 本次实验可知，电流强度会影响镀层质量
查资料后，板间间距，电镀时间，电镀液温度及PH
2. 主盐及配体浓度控制在范围内，PH、温度均对此有影响

3. 可以，铜具有较好的耐腐蚀性能，对钢铁起保护作用



5. 电化学水处理，在电极或外加电场作用下，在特定电化学反应器内经电化学过程，对废水中污染物进行沉降

6. 接受孤对电子的金属离子/原子与提供孤对电子的分子或离子以配位键结合

命名条件:

(1) 先阴离子后阳离子

(2) 先配体后中心

(3) 先无机后有机

(4) 先离子后分子

(5) 同类配体中，先后顺序按配位原子的元素符号在英文字母表中次序