

浙江大学 实验报告

专业: 混合班
姓名: 张弛
学号: 3240103480
日期: 2025.3.4
地点: 化学实验中心

课程名称: 普通化学实验(2) 指导老师: 赵玲丽 成绩: _____

实验名称: 电镀铜 实验类型: _____ 同组学生姓名: 刘子奇

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. 理解电镀等电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。

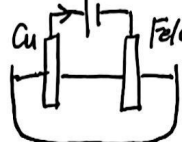
二、实验内容和原理

电镀: 镀层金属铜为正极阳极, 低碳钢片为阴极。

采用焦磷酸盐镀铜液 ($\text{CuSO}_4 \cdot \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$)。

原因: $\text{CuSO}_4 + 2\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Na}_6[\text{Cu}(\text{P}_2\text{O}_7)_2] + \text{Na}_2\text{SO}_4$ K 值较大。

使溶液中 Cu^{2+} 浓度很低, 从而获得厚度均匀、结晶细密的镀层。



阳: $\text{Cu} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$

阴: $[\text{Cu}(\text{P}_2\text{O}_7)_2]^{6-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} + 2\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$

电化学刻蚀: 将电极置于刻蚀液中, 将电源正负极反接, 则金属离子沉积过程变成溶出过程, 即电镀变成了电化学刻蚀。

三、实验步骤

1. 预处理

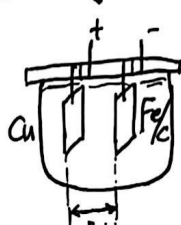
不锈钢 2 片 $\xrightarrow{\text{去膜}} \xrightarrow{\text{正反面打磨}} \xrightarrow{\text{洗净}} \xrightarrow{\text{挂在电极上}}$

漆包线、导线、鳄鱼夹打磨。

2. 化学除油

水浴锅 $\xrightarrow{\text{加入除油液}} \xrightarrow{\text{煮沸 } 75^\circ\text{C}-80^\circ\text{C}} \xrightarrow{\text{加入钢板}} \xrightarrow{\text{除油 15 min}} \xrightarrow{\text{冲洗 电干}} \xrightarrow{\text{洗净}}$

3. 电镀铜



0.12A

10 min

0.06A

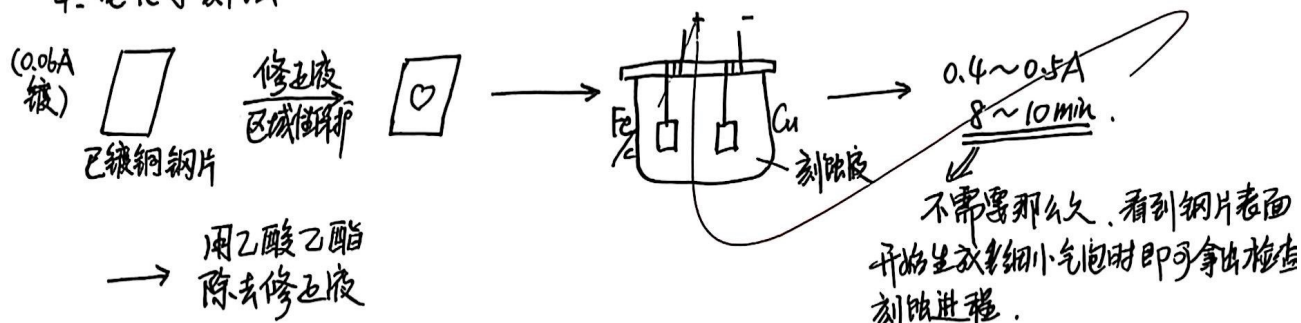
20 min

①: 电镀完成后应迅速吹干, 否则电镀液蒸发后会留下污渍, 难以清理。

比较光亮程度、结合牢固程度。

实验名称: 电镀铜 姓名: 张弛 学号: 3240103480

4. 电化学刻蚀



四、注意事项

1. 不要对鳄鱼夹、挂钩等处进行打磨, 防止电流不稳.
2. 注意避免短路
3. 在条件实验中保持板间距的一致, 来保证其可伦性.
4. 将整个电路联接完毕离开后, 再接通电源.
5. 打磨要在垫板上, 避免磨损桌面.
6. 电镀液、除油液、刻蚀液用完归位, 无需处理.

五、数据记录和处理

1. 电镀镀层等级评定

电流强度/A	感官质量评价	光亮程度	牢固程度
0.12	镀铜分布较不均匀, 有部分发黑	略泛白	修正液涂抹后留下较明显划痕
0.06	镀铜分布均匀, 颜色一致美观	光亮	无明显划痕

2. 电化学刻蚀效果评定 (0.12A 镀铜)

电流强度/A	感官质量评价	光亮程度
0.45	图案十分清晰, 铜片底部残留部分铜 (反面)	铜部分泛白, 铜片表面光亮, 反面底部有部铜残留.

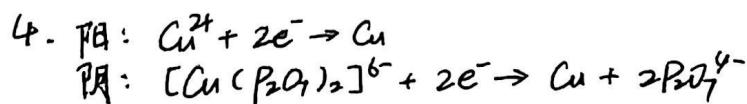
六、分析和讨论

1. 分析电镀结果在通过相同电子的情况下, 结果有好坏的原因: 电流密度越大, 镀层沉积速率提高, 故电流小, 时间长时, 镀层沉积慢, 镀层分布更均匀, 质量更高.
2. 两块板上都或多或少出现了污渍, 原因是电镀完成后用去离子水冲洗不彻底, 导致有电镀液残留, 蒸发后留下了污渍.
3. 刻蚀完成后发现铜片背面底部仍有些许镀铜层残留: 分析原因是电流分布不均匀, 气泡生成时底部刻蚀仍不完全. 可以在气泡生成后等待一会, 取出观察, 若刻蚀仍不完全, 则继续.

实验名称: 电镀铜 姓名: 张弛 学号: 3240103480

七、思考题

1. 该实验中测试了电流强度对镀层质量的影响。除此以外, 板间距、电镀温度、镀液 pH 都会对它产生影响。
2. 恒流计在开始前应先将稳压调至最大, 稳流调至最小, 待组装完毕后, 再离手, 调节电流至所需值。
3. 不一定。若铜镀层将钢片完全覆盖, 则能有效隔绝钢片与空气, 而铜活泼性较弱, 不易受腐蚀。若未完全覆盖, 则构成了 Fe-Cu 原电池, 反而加快了腐蚀。



5. 电化学传感器: 如 pH 计, 通过电极在电解质溶液产生电势变化或电流来测量目标物质的浓度。

电化学控制技术: 它通过控制电解质反应的条件, 如电流、电压、温度等, 来调节电解质浓度、控制电位等。

装

订

线