

Zn-In 合金集流体在电池中的应用

李 伟, 费锡明, 邹勇进

(华中师范大学化学学院, 湖北 武汉 430079)

摘要: 研究了碱锰电池集流体铜钉表面上电沉积 Zn-In 合金的沉积规律及其在 7.0 mol/L 氢氧化钾溶液中的析氢电化学性能, 测量了合金中各组分的含量。结果表明: 碱性体系中 Zn-In 合金具有较高的析氢过电位, 应用含合金镀层的集流体生产的碱锰电池超过了 GB/T 7112-1998 标准。

关键词: 电镀; Zn-In 合金; 集流体; 碱锰电池

中图分类号: TM911.14 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1579(2004)04-0282-02

Application of Zn-In alloy current collector in battery

LI Wei, FEI Xi-ming, ZOU Yong-jin

(Chemistry Institute of Central China Normal University, Wuhan, Hubei 430079, China)

Abstract: The electroplating of Zn-In alloy on the current collector was studied by electroplating apparatus. The composition of the alloy layer was analysed. The properties of hydrogen evolution on the obtained alloy coated electrodes were studied by electrochemical means in 7.0 mol/L KOH solution. The experiments showed that the Zn-In alloy coated electrode had high hydrogen evolution over potential. The alkaline Zn/MnO₂ batteries made of the this current collector could surpass the GB/T 7112-1998 standard.

Key words: electroplating; Zn-In alloy; current collector; alkaline Zn/MnO₂ battery

在碱锰电池无汞化的研究中, 镉及其合金常用作代汞添加剂, 能有效地阻止锌粉在碱溶液中的腐蚀和抑制氢气的析出, 可提高电池的贮存性能^[1-2]; 但金属镉资源相对缺乏, 且价格较高。本文作者提出采用价格较低金属锌部分取代镉, 通过电镀锌镉合金到集流体铜钉表面, 以降低电池的生产成本。

1 实验

1.1 合金镀层的制备

硫酸镉、硫酸锌、H-91A 复合络合剂^[3]和各类添加剂组成基础镀液, 用 7.0 mol/L 的氢氧化钾或硫酸(1:1) 调节溶液的 pH 值, 施镀温度 25℃, 电流密度 0.05 A/m²。施镀工艺流程: 铜钉(武汉产电池集流体) → 碱性脱脂液 → 水洗 → 弱酸性溶液除锈^[4] → 水洗 → 施镀 → 水洗 → 烘干。

1.2 合金组成分析

PHS-3C 型数字酸度计测定镀液的 pH 值; 美国 EDAX 公司的 PV-9100 型能量色散 X 射线分析仪(武汉大学化学测试中心) 测量合金镀层各组分的含量, 电压 20.0 kV。

1.3 阴极极化曲线的测试

采用三电极体系, 通 15 min 氮气除氧, 辅助电极为大面积铂片电极, 饱和甘汞电极作参比电极, 实验前铂电极通过打磨、

抛光、酸洗、碱洗除杂, 最后用二次蒸馏水冲洗。使用 JH-2 型恒电位仪在 7.0 mol/L 氢氧化钾中测量各电极的阴极极化曲线, 研究电极分别为铜电极、镀 Zn 电极、镀 In 电极、镀 Zn-In(镀层中镉的含量为 12.31%) 电极。

1.4 合金电极析氢反应动力学参数

通过 CHI604 电化学分析仪测量铜电极、镀 Zn 电极、镀 In 电极、镀 Zn-In(镀层中镉的含量为 12.31%) 电极在 7.0 mol/L 氢氧化钾中的 Tafel 曲线, 计算电极析氢反应的动力学参数。

1.5 无汞碱锰电池的放电性能

将 Zn-In 合金集流体装配成 LR6 碱性锌镉电池, 进行放电实验, 测量放电曲线, 取相同条件下 9 只电池放电数据的平均值与标准放电时间、镀镉集流体电池放电时间作比较分析。

2 结果与讨论

2.1 合金镀层的组成

电镀时间为 20 min, 得到的镀层呈银白色, 无裂纹, 无脱落, 与铜钉基体结合良好。镀液的 pH 值对镀层的形成速度、质量和组成影响很大, 实验数据见表 1。在相同的施镀条件下, 保持镀液各组分浓度不变, pH 值为 1.0 或 2.0 时, 镀层形成慢且薄, 镉的含量低, 这可能是因为镉在酸性较强的溶液中不稳定, 尽

作者简介:

李 伟(1979-), 男, 湖北孝感人, 华中师范大学化学学院硕士生, 研究方向: 电化学;

费锡明(1946-), 男, 湖南衡南人, 华中师范大学化学学院教授, 研究方向: 材料和能源化学;

邹勇进(1979-), 男, 湖北随州人, 华中师范大学化学学院硕士生, 研究方向: 电化学。

基金项目: 国家“火炬”计划资助项目(9324215007)