

文章编号:1673-9981(2010)04-0391-03

# 从某废电池合金氯化电解液中除铁的实验研究

陈怀杰, 朱 薇, 刘志强

(广东省工业技术研究院(广州有色金属研究院), 广东 广州 510651)

**摘 要:**对用化学沉淀法从某废电池合金氯化电解液中除铁进行了实验研究,并确定了优化实验技术指标参数:双氧水用量为2%(体积百分比),pH值为4,搅拌时间0.5 h,反应温度为80℃。

**关键词:**铁;氯化电解液;针铁矿

**中图分类号:**TF111.34 **文献标识码:**A

中国是电池消耗大国,每年产生的废旧电池量是非常惊人的,若将废旧电池堆放,则不仅占地而且污染环境;若简单处理,则造成镍、铁、铜、锰等金属资源的浪费。因此,研究和开发废旧电池回收提取有价金属的方法是必须的,也是迫切的<sup>[1]</sup>。

关于含镍废料回收再利用的工艺方面,前人已经做过一些工作,处理的方法主要有硫酸电解、氯化电解和混酸电解等,电解液经过沉淀、萃取等方式除杂,从而获得较为纯净的电解液<sup>[2-4]</sup>。

在此基础上,本论文拟采用成本低廉、操作简便、渣量少的化学沉淀法对某废电池合金的氯化电解液进行除铁实验研究。

## 1 实验部分

### 1.1 流程与装置

实验流程及装置分别见图1和见图2。

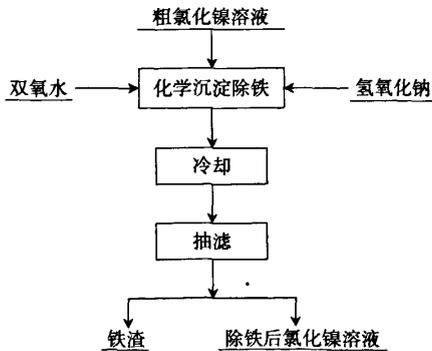


图1 化学沉淀法除铁工艺流程图

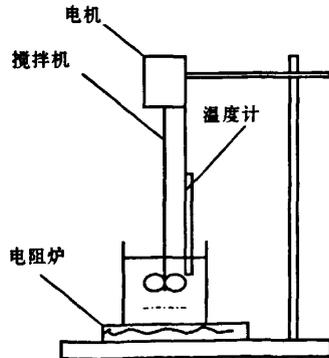


图2 沉淀试验装置示意图

使用过氧化氢作为氧化剂,氢氧化钠作为沉淀剂。向料液中加入过氧化氢,在一定温度下保温搅拌

一定时间,再滴加氢氧化钠沉铁。

收稿日期:2010-10-11

作者简介:陈怀杰(1981—),男,福建龙岩人,本科,工程师。

## 1.2 测定方法

镍离子浓度低的溶液,采用原子吸收光谱法测定 $[\text{Ni}^{2+}]$ 浓度;镍离子浓度高的溶液,采用EDTA络合滴定法测定;用原子吸收光谱法测定 $[\text{Cu}^{2+}]$ , $[\text{Fe}^{3+}]$ 和 $[\text{Co}^{2+}]$ 浓度。

## 2 结果分析与讨论

原料液各组分及含量列于表1。

表1 废合金氯化电解液组分

组分	Ni	Fe	Co	Cu
含量/( $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )	68.84	4.64	2.06	3.99

### 2.1 氧化剂用量对沉淀率的影响

在沉淀终点pH值为4、搅拌时间为0.5h、反应温度为 $80^\circ\text{C}$ 的条件下,考察氧化剂(双氧水)用量对沉淀率的影响,其结果列于表2。

表2 双氧水用量对沉淀率的影响

序号	$\text{H}_2\text{O}_2$ 用量/%	镍沉淀率/%	铁沉淀率/%	钴沉淀率/%	铜沉淀率/%
1	空白	44.2	86.9	67.4	40.7
2	0.5	27.2	98.5	61.4	31
3	1	30.7	99.9	60.2	37.6
4	2	44.8	99.98	65.1	93.4
5	2.5	54.6	—	33.4	97
6	3	44.2	—	33.1	99.1

由表2可知,双氧水用量达到0.5%时,铁沉淀率为98.5%,继续增加双氧水用量,铁沉淀率仅略有增加;双氧水用量达到2%时,铜的沉淀率超过90%;钴的沉淀率则随双氧水用量的增加而降低,这可能是由于双氧水将钴氧化成三价的原因。根据表2所示,可选择氧化剂用量为2%双氧水,此时铁、钴、铜均有较高沉淀率。

### 2.2 pH值对沉淀率的影响

在双氧水用量为2%、搅拌时间为0.5h、反应温度为 $80^\circ\text{C}$ 的条件下,考察不同的沉淀终点pH值对

沉淀率的影响,结果见图3。

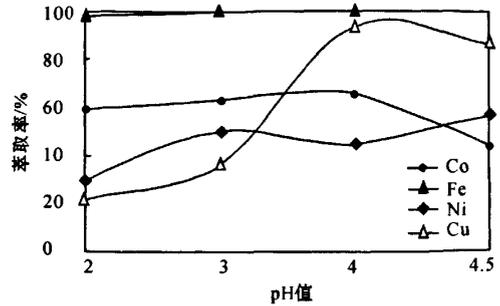


图3 pH值对沉淀率的影响

从图3可见,当 $\text{pH}=2$ 时,铁的沉淀率已高达98.75%,进一步提高pH值,Fe的沉淀率仅略有提升;随着pH值的升高,Cu和Co的沉淀率也升高,并出现一个峰值;而pH值的升高明显提高了镍的沉淀率,使镍损增加。因此,在保证较高的Fe,Cu和Co沉淀率的情况下,应适当降低pH值,减少镍损,故选取 $\text{pH}=4$ 作为沉淀终点的pH值。

### 2.3 温度对沉淀率的影响

在双氧水用量为2%、搅拌时间为0.5h、 $\text{pH}=4$ 的条件下,考察反应温度对沉淀率的影响,结果列于表3。

表3 温度对沉淀率的影响

序号	温度/ $^\circ\text{C}$	镍沉淀率/%	钴沉淀率/%	铜沉淀率/%
1	室温	45.5	34.9	94.5
2	50	57.6	41.9	69.1
3	65	58.3	31.9	87.9
4	80	44.8	65.1	93.4
5	沸腾	80.6	74.1	72.6

由表3可知,温度越高,各金属元素沉淀率越高。但温度过高,则镍损增加,能耗增加。故选择反应温度为 $80^\circ\text{C}$ 为宜。

### 2.4 搅拌时间对沉淀率的影响

在双氧水用量为2%及 $\text{pH}=4$ 、反应温度为 $80^\circ\text{C}$ 的条件下,考察搅拌时间对沉淀率的影响,结果列于表4。由表4可知,镍、铁、铜、钴的沉淀率均随搅拌时间的延长而升高。

表4 搅拌时间对沉淀率的影响

序号	搅拌时间 /h	镍沉淀率 /%	铁沉淀率 /%	钴沉淀率 /%	铜沉淀率 /%
1	0.5	44.8	99.98	65.1	93.4
2	1	38.7	—	23.4	89.4
3	1.5	22.8	—	—	88.5
4	2	77.3	—	76.7	81.1

### 3 结 论

在双氧水用量为2%, pH值为4, 搅拌时间为0.5 h, 温度为80℃条件下, 铁沉淀率大于99%, 表

明铁基本除尽. 所产生的针铁矿渣, 由于含有镍、铜、钴等, 可考虑生产镍铁合金, 从而使工艺达到“零排放”的目标, 实现“绿色冶金”.

#### 参考文献:

- [1] 吴宗龙. 含镍废料的综合利用工艺[J]. 中国资源综合利用, 2003(4): 24-26.
- [2] 林才顺. 从湿法硫酸镍中去除锰、铁的新工艺研究[J]. 湿法冶金, 2002(9): 139-142.
- [3] 王文涛. 从镍、铁氯化物废液中提取镍的方法: 中国, CN1180109A[P]. 1998-04-29.
- [4] 陈松, 安然, 李继州, 等. 镍精矿氯气浸出液净化除铁工艺[J]. 中南工业大学学报, 2000(10): 419-421.

## Experimental study of removing iron from chloride electrolyte of a waste-battery alloy

CHEN Huai-jie, ZHU Wei, LIU Zhi-qiang

(Research Institute of Non-ferrous Metals, Guangzhou 510651, China)

**Abstract:** This paper carried on experimental study about removing iron from chloride electrolyte of a waste-battery alloy by chemical precipitation, and determined the optimal experimental technical indexes: hydrogen peroxide solution is 2%, pH value is 4, agitation time is one hour, temperature is 80℃.

**Key words:** iron; chloride electrolyte; goethite