

# 阴离子杂质对 Ni(OH)<sub>2</sub> 电极性能的影响

张林森<sup>1</sup>, 韩恩山<sup>1</sup>, 张会情<sup>1</sup>, 陈少陵<sup>2</sup>

(1. 河北工业大学化工学院, 天津 300130; 2. 上海神力科技有限公司, 上海 201400)

摘要: 利用恒电流充放电和循环伏安测量技术, 研究了电解液中添加 F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 等阴离子对氢氧化镍电极电化学性能的影响。结果表明: 加入适量的 Br<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 能大幅度提高镍电极的还原电位和可逆性。

关键词: 氢氧化镍电极; 电解液; 阴离子; 循环伏安

中图分类号: TM912.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-1579(2004)04-0261-02

## The effects of anion impurities on the properties of Ni(OH)<sub>2</sub> electrode

ZHANG Lin-sen<sup>1</sup>, HAN En-shan<sup>1</sup>, ZHANG Hui-qing<sup>1</sup>, CHEN Shao-ling<sup>2</sup>

(1. School of Chemical Engineering and Technology, Hebei University of Technology, Tianjin 300130, China;

2. Shanghai Shen-Li High Technology Co., Ltd., Shanghai 201400, China)

**Abstract:** The effects of anion in electrolyte, such as F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, on the electrochemical properties of the nickel hydroxide electrode were studied by constant current charge-discharge and cyclic voltammetry techniques. It was found that a certain contents of Br<sup>-</sup> and SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> could improve the reduction potential of the electrode and the reversibility of the electrode reaction.

**Key words:** Ni(OH)<sub>2</sub> electrode; electrolyte; anion; cyclic voltammetry

MH/Ni 电池负极活性物质为贮氢合金(MH), 正极活性物质为 Ni(OH)<sub>2</sub>, 电解液为 6 mol/L 的 KOH 水溶液<sup>[1-3]</sup>。电解液作为电池的主要组成部分之一, 其用量、组成和浓度对电池的性能都有很大的影响<sup>[4]</sup>。在氢氧化镍电极的制作、化成过程中, 因使用多种化学药品, 不可避免地引入多种阴离子, 如 Cl<sup>-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 等。本文作者以添加剂的形式在电解液中加入卤素离子、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 等离子, 考察它们对 Ni(OH)<sub>2</sub> 电极性能的影响。

## 1 实验

### 1.1 Ni(OH)<sub>2</sub> 电极的制备

将球形 Ni(OH)<sub>2</sub> 和适量的 CoO 粉、石墨粉、60% 的聚四氟乙烯乳液和 30% 的羧甲基纤维素溶液均匀混合后, 涂在带极耳的泡沫镍导电基体上, 压制 0.7 mm × 20 mm × 20 mm 泡沫镍电极。

### 1.2 Ni(OH)<sub>2</sub> 电极的活化及充放电性能测试

电解液用分别滴加了 KF、KCl、KBr、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 等溶液的 6 mol/L 的 KOH 水溶液, 负极用贮氢合金电极片。将制好的相同 Ni(OH)<sub>2</sub> 电极放在不同组成的电解液中, 以 0.1 C 率进行充放

电, 循环 5~6 个周期至放电曲线稳定。将电极以 0.1 C 率过充电后, 停 30 min, 以 0.1 C 率放电, 所放容量与充入电量之比即为电极的充电效率。

### 1.3 Ni(OH)<sub>2</sub> 电极充放电曲线的测定

采用 TD73000 PCI 测试系统(天津), 以 Hg/HgO 为参比电极, 扫描区间为 -350~650 mV, 扫描速度为 0.2~4 mV/s。

## 2 结果与讨论

### 2.1 Ni(OH)<sub>2</sub> 电极在不同电解液中的放电行为

Ni(OH)<sub>2</sub> 电极在分别添加有 Br<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 的 6 mol/L KOH 溶液中以 0.1 C 率恒电流充放电曲线见图 1, 其他不同电解液中的电极充放电性能数据列于表 1。结果表明: 除 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 外, 电极的充放电效率均有不同程度的提高, 但 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 使镍电极的放电平台下降, 充电电压升高。

### 2.2 Ni(OH)<sub>2</sub> 电极在不同电解液中的循环伏安性能

将活化好的 Ni(OH)<sub>2</sub> 电极分别在不同组成的电解液体系 中做循环伏安测试。电极在 6 mol/L KOH 溶液及分别含有

作者简介:

张林森(1979-), 男, 河南人, 河北工业大学化工学院硕士生, 研究方向: 电化学;

韩恩山(1963-), 男, 山东人, 河北工业大学化工学院教授, 博士, 研究方向: 应用化学;

张会情(1978-), 女, 河北人, 河北工业大学化工学院硕士生, 研究方向: 应用化学;

陈少陵(1978-), 女, 福建人, 上海神力科技有限公司助理工程师, 研究方向: 燃料电池。

基金项目: 河北省自然科学基金资助项目(200006)