

• 环境保护 •

溶剂萃取法从废旧锂离子电池中回收有价值金属

南俊民, 韩东梅, 崔 明, 左晓希

(华南师范大学化学系, 广东 广州 510631)

摘要: 提出了一种基于湿法冶金的废旧锂离子电池整体回收的新工艺。给出了浸碱除铝, 以及使用硫酸和过氧化氢混合体系溶解废旧锂离子电池材料的前处理条件, 然后分别使用萃取剂 Acorga M5640 和 Cyanex272 萃取铜和钴, 并给出了合适的萃取工艺条件。采用此工艺, 铜的回收率可达 98%, 钴的回收率可达 97%。使用回收的硫酸钴和碳酸锂作为先驱体, 制备出了具有较好放电性能的钴酸锂电极材料。

关键词: 锂离子电池; 回收利用; 溶剂萃取; 铜; 钴

中图分类号: TM912.9 文献标识码: A 文章编号: 1001-1579(2004)04-0309-03

Recycling of valuable metal from spent Li-ion batteries by solvent extraction

NAN Jun-min, HAN Dong-mei, CUI Ming, ZUO Xiao-xi

(Department of Chemistry, South China Normal University, Guangzhou, Guangdong 510631, China)

Abstract: A new solvent extraction flowsheet for humidity recovery of spent Li-ion batteries was proposed. The optimized conditions for leaching spent Li-ion secondary batteries with alkaline solution and dissolving the residues with sulphuric acid and peroxide were demonstrated. In the process Acorga M5640 and Cyanex272 were used as extractant for copper and cobalt, respectively. As the special extractant for copper, Acorga M5640 was first used as extractant for copper in sulphate solution. It proved that two extractants were more efficient and selective than other ones. The reaction conditions of extraction were optimized, over 98% of the copper and 97% of the cobalt were recovered under the optimized conditions. The recovered products of cobalt could be used as raw material to synthesize LiCoO_2 , the positive electrode materials with good electrochemical performance.

Key words: Li-ion batteries; humidity recovery; solvent extraction; copper; cobalt

在已报道的废旧锂离子电池回收处理方法中, P. W. Zhang 等^[1]提出了基于正负电极分离的湿法冶金处理工艺。钟海云等^[2]先用 NaOH 溶解正极中的铝, LiCoO_2 在硫酸-双氧水体系中进行溶出, 然后用草酸铵使钴生成沉淀得到分离。J. R. Lin 等^[3]先将废旧锂离子电池煅烧并过筛, 含有金属和金属氧化物的灰烬用盐酸溶解, 再采用隔膜电解的方法分离金属铜和金属钴, 加入碳酸盐回收锂。K. L. Churl 等^[4]对锂离子电池正极废

料的还原浸出做了研究, 给出了硝酸溶解钴酸锂废料的合适反应条件。M. Contestabile 等^[5]提出的工艺最为简单, 电池废料在约 100 °C 的 N-甲基吡咯烷酮(NMP) 溶液中可以使钴酸锂、碳粉与集流体剂分离, 直接回收钴酸锂。这些方法可以说各有优缺点, 由于电池中的钴和铜最有回收价值, 把正负极分开处理最为方便, 但需要专门的分离设备; 而 NMP 溶解的方法则对电极所用粘结剂有特别要求。基于以上结果, 我们结合对电池分

作者简介:

南俊民(1969-), 男, 河南人, 华南师范大学化学系副教授, 研究方向: 电化学;

韩东梅(1978-), 女, 山东人, 华南师范大学化学系硕士生, 研究方向: 化学电源;

崔 明(1978-), 男, 河南人, 华南师范大学化学系硕士生, 研究方向: 化学电源;

左晓希(1975-), 女, 河南人, 华南师范大学化学系讲师, 研究方向: 电化学。

基金项目: 广东省科技攻关课题(2002C31628, 2003C105003)