

以田口法優化大量微細銅粉合成參數之研究

彭御賢^{1,2} 楊志豪² 李清華¹ 陳冠廷³ 湯柏忻²

¹大葉大學環境工程學系

51591 彰化縣大村鄉學府路 168 號

²東又悅企業股份有限公司

710 台南縣永康市中山北路 342-1 號

³成功大學資源工程學系

701 台南市大學路 1 號

摘要

本研究主要探討於液相中以化學還原方式搭配田口式優化試驗法進行實驗設計，並針對不同還原劑種類（因子 A）、反應溫度（因子 B）、還原劑劑量（因子 C）與反應器轉速（因子 D）等參數，針對銅粉生成之轉換率、粒徑大小、反應時間所產生之影響進行探討，其中還原劑種類與反應溫度於本研究之反應體系中乃是相對影響最顯著之因子。本研究最終所得到之最佳操作參數為以次亞磷酸鈉作為還原劑、反應溫度控制在 70°C、還原劑添加量 8.14 kg、反應器轉速 300 RPM；將合成之微細銅粉經由感應偶合電漿發射光譜儀（ICP-OES）、雷射粒徑分析儀（DLS）、掃描式電子顯微鏡（SEM）與 X 射線晶體分析儀（XRD）等儀器分析後，證明可得到一具有面心立方（face-centered cubic, FCC）純銅粉結構、不純物含量低於 0.06%、D₅₀ 粒徑為 1.51 μm 之高純度微細銅粉，此法不僅沒有添加任何表面活性劑，且製程簡易適合工廠規模大量生產。

關鍵詞：化學還原，田口式優化試驗法，微細銅粉

A Mass Production Method for Synthesizing Ultrafine Copper Powder Optimized Using the Taguchi Method

YU-HSIEN PENG,^{1,2} CHIH-HAO YANG,² CHING-HWA LEE,¹ KUNG-TING CHEN³ and BO-SIN TANG²

¹ Department of Environmental Engineering, Da-Yeh University

168 University Rd., Dacun, Changhua 515, Taiwan, R.O.C.

² Department of Research & Development, Original Happy Enterprise Co.

No. 342-1, Chung-Shan N. Rd., Yung Kang, Tainan 710, Taiwan, R.O.C.

³ Department of Resources Engineering, National Cheng Kung University

No.1, University Rd., Tainan City 701, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

The Taguchi robust design method was used to optimize the experimental conditions for the synthesis of ultrafine copper powder via a chemical reduction method. The reducing agents, reaction