

研究生:	謝宏和
研究生 (英文姓名):	Hung-Ho Hsieh
論文名稱:	氧化鎳/奈米碳纖維電極材料合成及其電化學電容器特性探討
英文論文名稱:	Synthesis of nickel oxide/carbon nanofiber electrode materials for electrochemical capacitors
指導教授:	吳茂松
指導教授 (英文姓名):	Mao-Sung Wu
學位類別:	碩士
學號:	1094311132
學年度:	95
語文別:	中文
論文頁數:	97
關鍵詞:	電化學電容器、氫氧化鎳、氧化鎳、碳纖維、氧化鎳/碳纖維複材、共沉積法
英文關鍵詞:	electrochemical capacitor, hydroxide nickel, nickel oxide, vapor grown carbon fiber (VGCF), nickel oxide/carbon fiber composite ; co-precipitation method

摘要

本研究的目的是利用簡易的共沉積法配製出氫氧化鎳與導電性良好的氣相成長碳纖維 (VGCF) 混合後，並經由煅燒即可得到氧化鎳/碳纖維複材，藉此以提升氧化鎳之電容特性。

首先將共沉積配製出的氫氧化鎳經由煅燒過程後轉變為氧化鎳型態。經 XRD 與 TGA 分析後，可知在 300 °C 時有明顯的相轉移產生，其反應為氫氧化鎳轉變為氧化鎳與水。而由 SEM 圖中，則可發現經煅燒後所得的氧化鎳，其表面型態呈現片狀的平板結構，異於一般球型的顆粒結構，並且經 BET 比表面積與導電度量測發現，當氧化鎳的煅燒溫度在 300 °C 時，其物理特性為最優異。以循環伏安法 (CV) 所測得的電容特性結果顯示，氫氧化鎳經由 300 °C 煅燒後，所轉變為氧化鎳型態之電容特性為最佳。所測得的氧化鎳之氧化還原特性峰分別出現在 0.45 V (vs. Ag/AgCl) 的氧化電位與 0.35 V (vs. Ag/AgCl) 的還原電位，且當掃描速度為 10 mVs⁻¹ 時，其測得電容量可達 100 Fg⁻¹ 左右。

經 300 °C 煅燒後所得到氧化鎳/碳纖維複材，由 XRD 與 TGA 分析結果顯示確實存有氧化鎳與碳纖維的成份，且從 SEM 的表面型態觀察到，碳纖維表面上附著塊狀的氧化鎳結晶顆粒，因此可證明氧化鎳與碳纖維確實有效結合在一起。

並發現添加 5 wt.% 以上的碳纖維，可將氧化鎳的導電度提升 500 倍以上，隨著碳纖維含量的增加其導電度也會呈現倍數成長的趨勢。由於碳纖維良好的導電性使得氧化鎳在 0.45 V 的氧化電位與 0.35 V 的還原電位下之電流更為突顯，有效提升氧化鎳的法拉第電容特性。在與未添加 VGCF 且鍍膜較厚的氧化鎳相比之下，發現掃描速率為 10 mVs^{-1} 時可將其電容量提升 20 Fg^{-1} 左右，而在掃描速率為 500 mVs^{-1} 時其電容量也可提升 10 Fg^{-1} 左右的效果。由研究結果顯示，添加碳纖維不只改善鍍膜重量對電容量的影響，更是有效提升快掃與慢掃速率下的電容量，由此證明藉由碳纖維的加入確實對氧化鎳整體電化學電容器之電容特性有提升的成效。