

記錄編號	6264
狀態	NC094FJU00065017
助教查核	
索書號	
學校名稱	輔仁大學
系所名稱	化學系
舊系所名稱	
學號	493336111
研究生(中)	陳宏明
研究生(英)	Chen hung ming
論文名稱(中)	具奈米結構鋰鈷鎳正極材料合成與電化學分析

論文名稱(英)	Synthetic and electrochemical studies of nano-structured LiNiCoO ₂
其他題名	
指導教授(中)	劉茂煌
指導教授(英)	Liu mao huang
校內全文開放日期	不公開
校外全文開放日期	不公開
全文不開放理由	

電子全文送交國圖.	同意
國圖全文開放日期.	2008.08.01
檔案說明	電子全文
電子全文	01
學位類別	碩士
畢業學年度	94
出版年	
語文別	中文
關鍵字	奈米結構，陰極材料。

(中)	
關鍵字 (英)	Nano-structured, Cathode materials.
摘要 (中)	<p>本研究在於探討控制奈米結晶體之 $\text{LiNi}_0.8\text{Co}_0.2\text{O}_2$ 陰極材料的電化學性質，此奈米結構化材料的好處在於可提供鋰離子有較好的擴散途徑，在電化學上可以降低極化的行為，所以可以提高充放電特性。奈米結構的鋰鈷鎳材料為一次粒徑 50~500 nm，而凝聚成二次粒徑 1~10 μm 的粉體，示意圖如下圖。奈米結構的合成控制可分為四個部份: (1)製備不同微結構的 $\text{Ni}_0.8\text{Co}_0.2(\text{OH})_2$ 前驅物(2)與不同的鋰之化合物混合(3)控制不同燒結溫度(4)控制不同燒結時間。在控制燒結時間的條件下，本實驗將固定先以 750°C 做為燒結溫度，藉由 8 小時、12 小時及 16 小時之不同時間所燒結的材料，具有不同的奈米結構，先初步比較這三個燒結時間對材料的製備之優劣性做初步的比較，可由物理性質測試(ture-density, Tap-density, XRD, SEM, pH 等)，得到材料特性的差異，再經由組裝鈕釦型電池測試後，可獲得充放電特性的結果，其中以 12 小時燒結時間得到的充放電行為為最好，而以交流阻抗分析材料充放電的電化學特性，也以 12 小時燒結時間得到的材料具有最好的電傳與質傳能力，可驗證材料具有好的奈米結構，能提供好的電化學行為。隨後我們固定燒結時間為 12 小時，再藉由控制 720、750 及 780°C 的燒結溫度所作材料電性比較，其中以 720°C 所燒結的材料，擁有最高大電流放電容量；750°C 所燒結的材料，擁有最好的循環壽命。進一步我們設定以 750°C 下燒結 12 小時為條件，比較 $\text{Ni}_0.8\text{Co}_0.2(\text{OH})_2$ 先驅物混合氫氧化鋰與碳酸鋰所製備出來的材料特性，其中以混合氫氧化鋰所燒結出來的材料具有較好的大電流放電能力與循環壽命。最後我們比較在 pH=10.00、10.50 及 11.00 的緩衝溶液下所製備出來的 $\text{Ni}_0.8\text{Co}_0.2(\text{OH})_2$ 先驅物和氫氧化鋰混合，固定以 750°C 下燒結 12 小時作探討，其中以 pH=10.00 的 $\text{Ni}_0.8\text{Co}_0.2(\text{OH})_2$ 先驅物所合成的材料具有較高的大電流放電電容量；以 pH=10.50 的先驅物所合成的材料具有較好的循環壽命；以 pH=11.00 的先驅物所合成的材料具有較低的不可逆電容量。</p>
摘要 (英)	<p>Recently, many researchers are interested in nano-structured cathode materials for lithium ion battery, because the nano-structured cathode materials have the better electrochemical performances, especially related to the capacity at high-rate discharge. The nano-structured effects of material can decrease the polarizations in electrochemistry, but it is not clear of the electron-transfer and mass-transfer mechanisms. In this study, we synthesized the nano-structured LiNiCoO_2 and investigated the nano-structured effects in the electrochemistry. The nano-structured $\text{LiNi}_0.8\text{Co}_0.2\text{O}_2$ were prepared by mixing various nano-structured $\text{Ni}_0.8\text{Co}_0.2(\text{OH})_2$ with $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ or Li_2CO_3 then calcined at 720~780 °C for 8~16 hr. The nano-structured $\text{LiNi}_0.8\text{Co}_0.2\text{O}_2$ is a 1 ~ 10 μm secondary particle consisted of many 50 ~500 nm primary particles which can aggregate to a porous or dense structure. We had analyzed the chemical and physical properties (XRD/SEM/TEM/density/pH/particle size) of the nano-structured $\text{LiNi}_0.8\text{Co}_0.2\text{O}_2$</p>

and achieved the electrochemical experiments for these materials. At the same times, the impedance-analysis of nano-structured $\text{LiNi}_0.8\text{Co}_0.2\text{O}_2$ had been studied and the charge-transfer resistances (R_{ct}) and diffusibilities (D_{Li^+}) of lithium ion in layer structure had been calculated. For the nano-structured effects of the materials, a $\text{LiNi}_0.8\text{Co}_0.2\text{O}_2$ with little primary particles which closely contact each others to decrease the grain boundaries can have the better cycle-life for charge-discharge, because the charge-transfer resistance (R_{ct}) of this material is small and varies slowly for cycling. On the other hand, a $\text{LiNi}_0.8\text{Co}_0.2\text{O}_2$ with the small primary particles and porous structure can have the high capacities at high-rate discharge, because this material has the good diffusion- path of lithium ion.

論 文 目 次	中文摘要.....I	英文摘要.....III
	圖目錄.....VII	表目錄.....XIV
	第一章 緒論.....1	1.1 研究計劃之背景.....1
	1.2 研究動機與目的.....1	1.3 鋰鎳鈷氧化物文獻回顧.....6
	1.3.1 材料合成法.....6	1.3.2 鋰鎳鈷氧化物結構及其相關性質.....25
	1.3.3 材料的顆粒大小與電容量的關係.....26	1.3.4 燒結溫度對材料電容量的影響.....31
	1.3.5 燒結時間對材料的影響.....33	第二章 儀器設備和實驗方法.....38
	2.1 實驗方法.....38	2.2 儀器設備及實驗藥品.....39
	2.3 陰極材料合成.....41	2.3.1 合成球狀粉末之 $\text{Ni}_0.8\text{Co}_0.2(\text{OH})_2$41
	2.3.2 氫氧化鋰粉碎前處理.....43	2.3.3 氫氧化鋰與 $\text{Ni}_0.8\text{Co}_0.2(\text{OH})_2$ 反應物混合.....45
	2.3.4 燒結材料.....47	2.3.5 物理性質測量目的.....48
	2.3.6 陰極極片製備.....51	2.3.7 鈕釦型電池組裝.....53
	2.4 電化學分析測試.....55	2.4.1 循環伏安法.....55
	2.4.2 鈕釦型電池充放電測試分析.....55	2.4.3 交流阻抗電化學特性測試.....55
	2.4.4 陰極材料模擬阻抗.....55	第三章 實驗結果.....57
	3.1 比較合成 $\text{Ni}_0.8\text{Co}_0.2(\text{OH})_2$ 的物性.....57	3.2 熱重量分析.....59
	3.3 比較不同時間燒結的 $\text{LiNi}_0.8\text{Co}_0.2\text{O}_2$ 陰極材料的物理性質.....65	3.4 不同時間燒結的陰極材料之電化學特性.....73
	3.4.1 循環伏安	

	<p>法.....74 3.4.2 充放電特性.....79 3.4.3 交流電阻抗分析.....83 3.4.4 不同時間燒結的材料失效分析.....88 3.5 不同溫度燒結的陰極材料之電化學特性.....88 3.5.1 充放電特性.....88 3.5.2 交流電阻抗分析.....93 3.6 不同鋰鹽燒結的陰極材料之電化學特性.....95 3.6.1 充放電特性.....95 3.6.2 交流電阻抗分析.....98 3.7 不同的先導物合成燒結陰極材料之電化學特性.....101 3.7.1 充放電特性.....101 3.7.2 交流電阻抗分析.....104 第四章 結 論.....105 第五章 參考文 獻.....107</p>
<p>參 考 文 獻</p>	<p>1. H. Liu, Z. Zhang, Z. Gong, Y. Yang, Solid State Ionics, 166 (2004) 317. 2. C. C. Chang, J.Y. Kim, P. N. Kumta, J. Electrochem. Soc., 149 (2002) A114. 3. J. T. Son, K. S. Park ,H.G. Kim, H.T. Chung, J. Power Source, 126 (2004) 182. 4. M. S. Whittingham, Chemical reviews, Vol 104, No10 (2004) 4289. 5. H. Arai, M. T. K. Saito, M. Hayashi, Y. Sakurai, J. Electrochem. Soc., 149 (2002) A401 6. J. Ying, C. Wan, C. Jiang, Y. Li, J. Power Source, 99 (2001) 78. 7. J. Pierre and P. Ramos, J. Power Source, 54 (1995) 120. 8. M. Kakihana, J. Sol-Gel Science and Technology, 6 (1996) 7. 9. C. Delmas and I. Saadoune, Solid State Ionics, 53 (1992) 370. 10. A. Ueda and T. Ohzuku, J. Electrochem. Soc., 141 (1994) 2010. 11. R. Alcantara, J. Morales, and J. L. Tirado, J. Electrochem. Soc., 142 (1995) 3997. 12. A. Rougier, I. Saadoune, P. Gravereau, P. Willmann and C. Delmas, Solid State Ionics, 90 (1996) 83. 13. I. Sadoune and C. Delmas, J. Mater. Chem., 6(2), (1996) 193. 14. W. Li and J. C. Currie, J. Electrochem. Soc., 144, (1997) 2773. 15. U. Heider, R. Oesten, L. Heider, M. Niemann, A. Amann and N. Lotz, Merck KGA, Frankfurter Str. 250, 64293 Darmstadt, Germany. 16. A. C. Pierre. Kluwer Academic Publishers, (1998) 4. 17. G. T. K. Fey, R. F. Shiu, V. Subramanian, J. G. Chen, C. L. Chen, J. Power Source, 103 (2002) 265. 18. 徐瑞鋒，碩士論文，“鋰離子電池 $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_2$ 陰極材料之溶膠凝膠法製程研究”，國立中央大學，(2000). 19. R. J. Gummow and M. M. Thackeray, Solid State Ionics, 53-56 (1992) 681. 20. Y. M. Choi, S. I. Pyun and S. I. Moon, Solid State Ionics, 89 (1996) 43. 21. W. Li and J. C. Currie, J. Electrochem. Soc., 144 (1997) 2773. 22. Y. M. Choi, Su-II Pyun, Solid state Ionics, 99 (1997) 173 -183. 23. Skoog, West, Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry 7th edition, p83. 24. G. X. Wang, J. Horvat, D. H. Bradhurst, H. K. Liu and S. X. Dou, J. Power Sources, 85 (2000) 279. 25. “The powder method in X-ray crystallography”, Mcgraw Hill, 256 (1993). 26. R. J. Gummow, M. M. Thackeray, W. I. F. David and S. Hull, Mat. Res. Bull, 27 (1992) 327. 27. T. Ohzuku, A. Ueda and M. Nagayama, J. Electrochem. Soc., 140 (1993) 1862. 28. D. Caruant, N. Baffier, B. Garcia and J. P. P. Ramos, Solid State Ionics, 91 (1996) 45. 29. E. Levi, M. D. Levi, and G. Salitra, Solid State Ionics, 126 (1999) 97. 30. T. S.</p>

	Ong and H. Yang, J. Electrochem. Soc., 149(1) (2002) A1. 31. B. J. Johnson, D. H. Doughty, J. A. Voigt, T. J. Boyle, J. Power Source, 68 (1997) 634. 32. Z. L. Gong, J. Power Source, 136 (2004) 139. 33. M. H. Lee, Y.-J. Kang, S.-T. Myung, Y.-K. Sun, Electrochimica Acta, 50 (2004) 939. 34. J. Ying, C. Jiang, C. Wan, J. Power Source, 129 (2004) 264. 35. T. Kawamura, M. Makidera, S. Okada, K. Koga, J. Power Source, 146 (2005) 27. 36. S. H. Wu, C. W. Yang, J. Power Source, 146 (2005) 270. 37. S. I. Moon, J.C. Lee, J. Power Source, 132 (2004) 213. 38. S. H. Oh, W. T. Jeong, B. W. Cho, K. Woo, J. Power Source, 140 (2005) 145. 39. J. Pierre and P. Ramos, J. Power Source, 54 (1995) 120.
論文頁數	108
附註	
全文點閱次數	
資料建置時間	
轉檔日期	
全文檔存取記錄	
異動記錄	M admin Y2008.M7.D3 23:18 61.59.161.35

