

Conclusiones

Conclusiones.

- Se realizó un estudio completo de la inserción electroquímica de litio en los compuestos sintetizados, logrando evaluar sus características y comportamiento frente a esta reacción de inserción, encontrando que los compuestos isoestructurales CuNb_2O_6 y CdNb_2O_6 presentan las mejores características de reversibilidad y menor pérdida de capacidad del sistema, una vez transcurrido el primer proceso de descarga de la celda.
- Se realizó la caracterización de las transformaciones observadas por los métodos electroquímicos mediante el estudio de difracción de rayos-X *in situ*, encontrando que para los compuestos CuNb_2O_6 y CdNb_2O_6 se produce un notorio deterioro del enrejado cristalino a medida que avanza la reacción de inserción.
- Se evaluaron estos materiales de acuerdo a las características electroquímicas obtenidas para ser utilizados como posibles ánodos en baterías de ion litio, encontrando que la fase CuNb_2O_6 presentó los mejores resultados de reversibilidad y menor pérdida de capacidad del sistema, considerando interesantes los resultados obtenidos, logrando asociar estos resultados a la completa pérdida de cristalinidad del sistema.
- Se logró confirmar con los compuestos CuNb_2O_6 y CdNb_2O_6 , que el deterioro del enrejado cristalino trae consigo la formación de un nuevo material el cual presenta buenas características de reversibilidad a bajos potenciales, lo que los hace potencialmente útiles como ánodos en sustitución del litio metálico.
- En base al comportamiento general observado durante la inserción electroquímica por el resto de los compuestos, se considera que probablemente éstos presenten un deterioro del enrejado cristalino similar al de los materiales de cobre y cadmio si son manejados en un intervalo de potencial más bajo.

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Bruce G., Peter, "Solid state electrochemistry", pág.163-174, Cambridge University press, 1985.
- [2] Sigala, C.; Guyomard, D.; Piffard, Y.; and Tournoux, M.; C.R. Acad. Sci. 322 (1995) 523.
- [3] Mabuchi, A.; Tokumitsu, K.; Fujimoto, H. and Kasub, T.; 7th IMLB, (1994) 207.
- [4] Armand, M.; Materials for Advanced Batteries, (1980) 145.
- [5] di Pietro, B.; Patriarca, M. and Scrosati, B.; J. Powers Sources, 8 (1982) 289.
- [6] Nagaura, T.; and Tozawa, K.; Prog. Batt. Solar Cells, 9 (1990) 209.
- [7] Sawai, K.; Iwakoshi, Y. and Obzuku, T.; Solid State Ionics, 69 (1994) 273.
- [8] Bittihn, R.; Herr, R. and Hoge, D.; J. Power Sources, 43-44 (1993) 223.
- [9] JEC Batt. Newsletter, 2 (1994) 31.
- [10] Megahed S. and Scrosati, B.; J. Power Sources, 51 (1994) 79.
- [11] Sato, M. and Hama, Y.; J. Solid State Chem., 118 (1995) 193.
- [12] Matber, G.; Smith, R.; Skakle, J.; Fletcher, J.; Castellanos, M.; Gutierrez, M. and West, A.; J. Mater. Chem., 5(8) (1995) 1177.
- [13] Husson, E.; Repelin, Y.; Quy D.N. and Brusset, H.; Mat. Res. Bull., 12 (1977) 1199.
- [14] Treviño Martínez, J.L.; Tesis de Maestría, U.A.N.L., (1998) 21.
- [15] Chabre, P.; J. Electrochem. Soc., 138(1) (1991) 329.
- [16] Thompson, A.; Phys. Rev. Lett., 40 (1978) 1511.
- [17] Weppner, W. and Huggins, A.; J. Electrochem. Soc., 124 (1977) 1569.
- [18] Julien, Christian and Nazri Gholam-Abbas; "Solid State Batteries: Materials Design and Optimization"; pág. 31-34; Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London; 1994.
- [19] Tarascon, M.; J. Electrochem. Soc.; 132 (1985) 2089.

- [20] Guyomard, D. and Tarascon, M.; *J. Electrochem. Soc.*; **139** (1992) 937.
- [21] Mouget, C. and Chabre, Y.; *Multichannel potentiostatic and galvanostatic system Mac Pile, licensed from CNRS and UJF Grenoble to Bio-Logic Corp., 1 Avenue de l'Europe, F-38640 Claix; (1991).*
- [22] Sigala, C.; Guyomard, D.; Piffard, Y. and Tournoux, M.; *C. R. Acad. Sci. Paris*, **320** (1995) 523.
- [23] Denis, S.; Baudrin, E.; Touboul, M. and Tarascon, M.; *J. Electrochem. Soc.*; **144**(12) (1997) 4099.
- [24] Drew, M.; Hobson, R. and Padayatchy, V.; *J. Mater. Chem.*; **3**(8) (1993) 889.
- [25] Koksang, R. ; Barker, J. ; Shi, H. ; Saïdi, M. ; *Solid State Ionics* ; **84** (1996) 1.
- [26] Mather, G. ; and West, A. ; *J. Solid State Chem.*, **124** (1996) 214.
- [27] Abraham, K. ; *Electrochimica Acta* ; **38** (1993) 1233.
- [28] Martínez de la Cruz, A.; *Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.*, (1997) 43.
- [29] Andrukaitis, E.; Cooper, J.; Smith, J.; *J. Power Sources*; **54** (1995) 465.

Apéndice

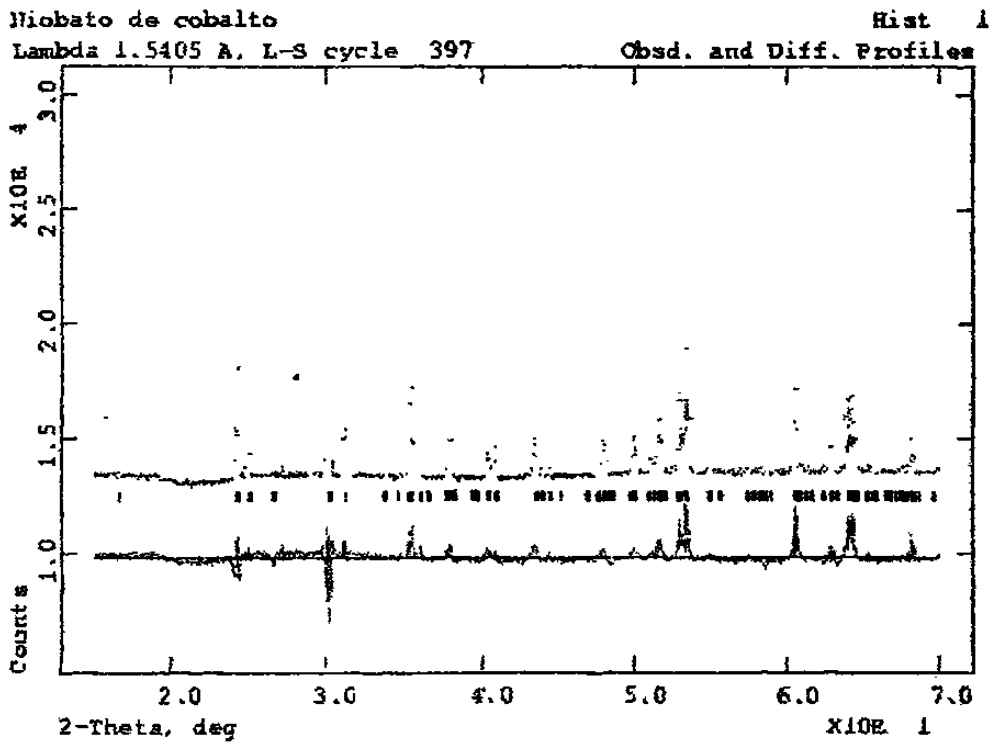


Figura 44 Resultado del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase CoNb_2O_6 .

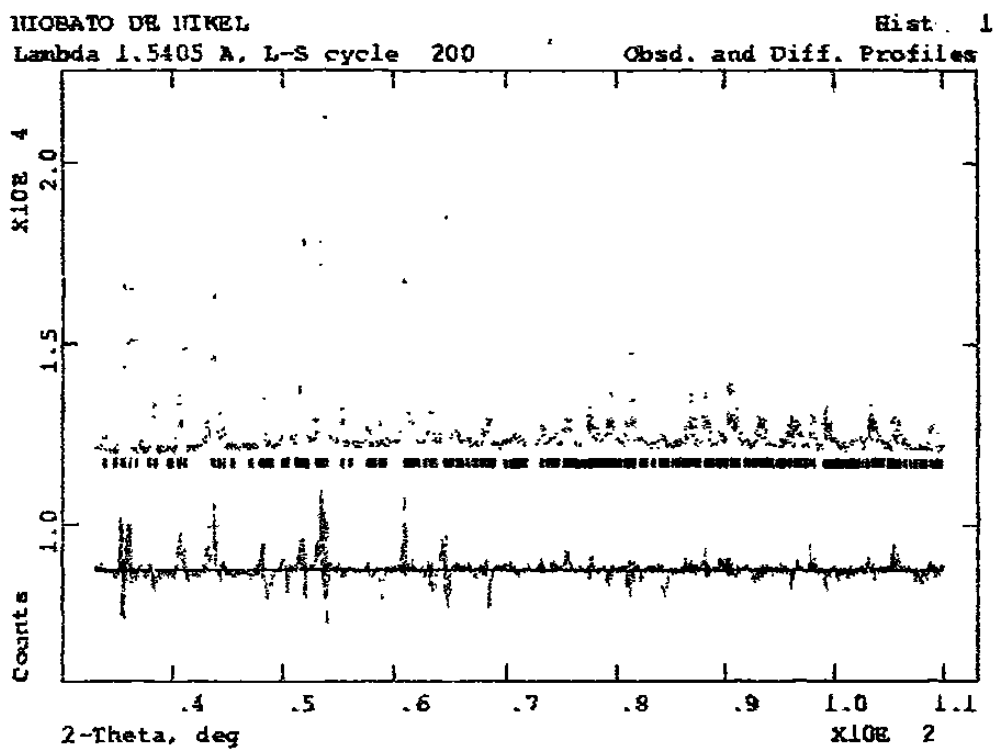


Figura 45 Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase NiNb_2O_6 .

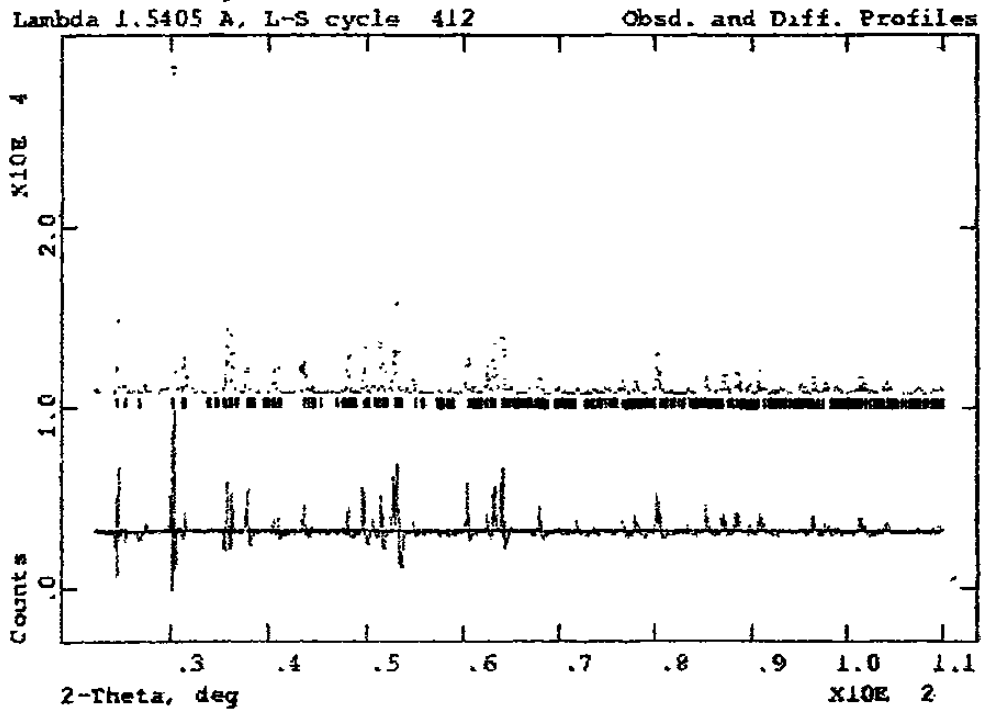


Figura 46 Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase $MnNb_2O_6$.

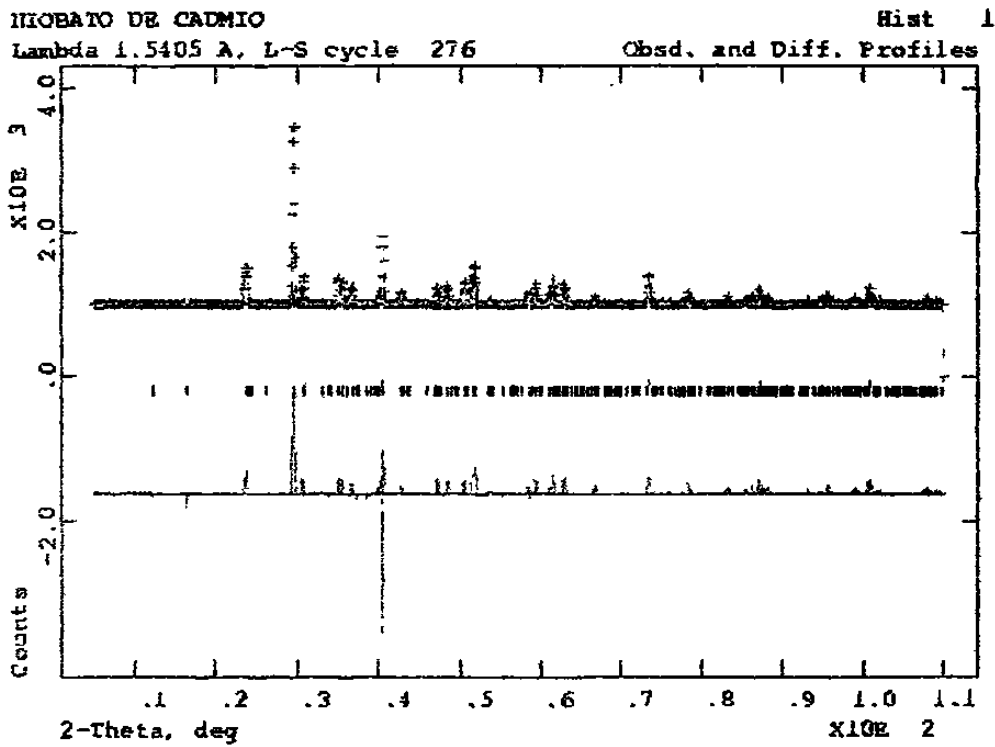


Figura 47 Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase $CdNb_2O_6$.

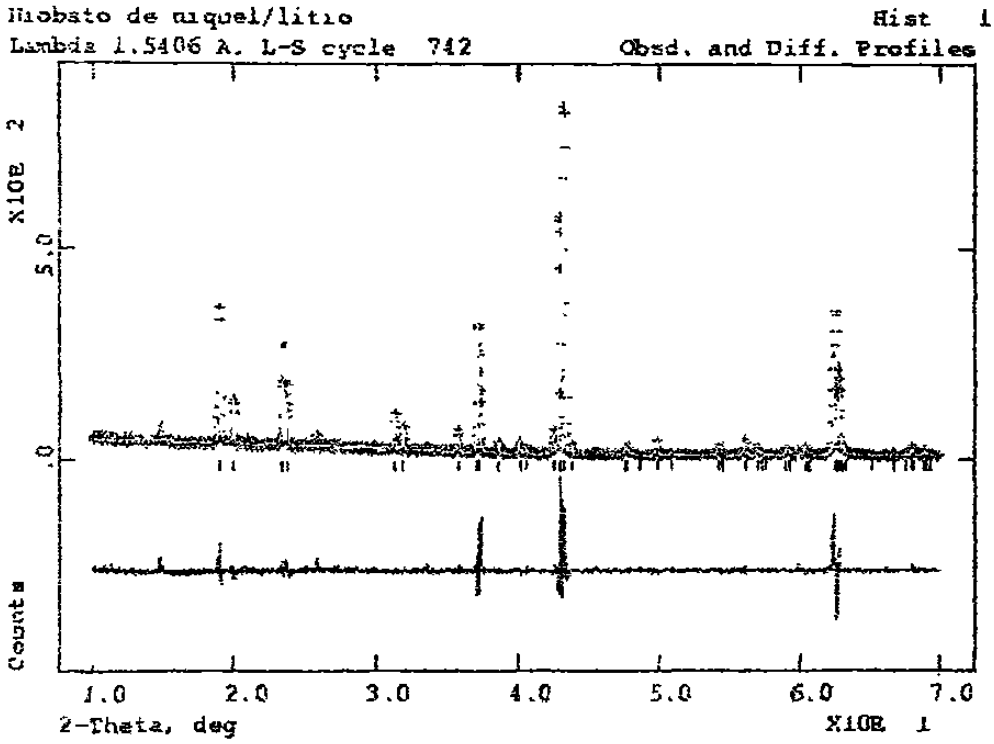
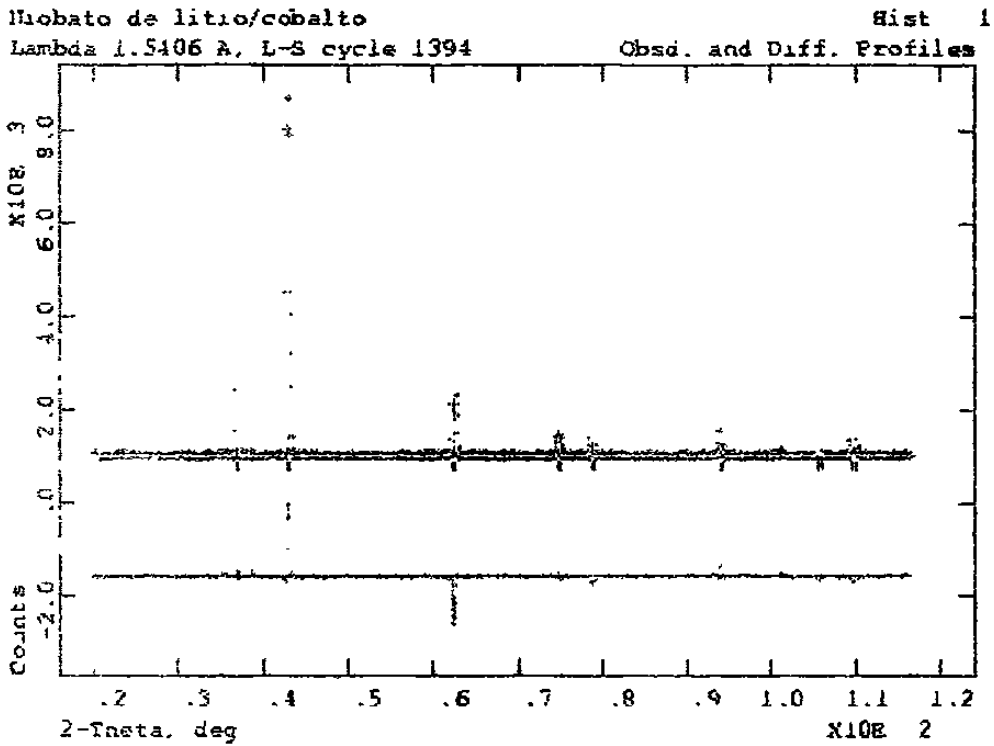


Figura48 Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase $\text{Li}_3\text{Ni}_2\text{NbO}_6$.



INDICE.

<i>Figura</i>	<i>Pág.</i>
<i>44. Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase $MnNb_2O_6$.....</i>	<i>i</i>
<i>45. Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase $CdNb_2O_6$.....</i>	<i>i</i>
<i>46. Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase $CoNb_2O_6$.....</i>	<i>ii</i>
<i>47. Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase $NiNb_2O_6$.....</i>	<i>ii</i>
<i>48. Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase $Li_3Ni_2NbO_6$.....</i>	<i>iii</i>
<i>49. Diagrama del refinamiento obtenido por el método de Rietveld para la fase $Li_3Co_2NbO_6$.....</i>	<i>iii</i>

