

IV . 결 론

납 이온을 포함한 선구물질을 열분해 후 전기화학적으로 산화시켜 전극을 제조 할 수 있었다. 이 방법으로 제조된 이산화납 전극은 납 이온이 있는 산성 용액에서 산화전위를 걸어주어 제조한 기존의 이산화납 전극과 동일한 tetragonal 형태의 β -PbO₂가 만들어 짐을 전기화학적인 측정과 XRD를 이용하여 확인 하였다. 선구물질을 열분해 하면 tetragonal 형태의 PbO가 주로 제조 되었으며 부생성물로 orthorhombic 형태의 PbO가 만들어 졌다. 만들어진 PbO를 산성용액에서 산화시켜 PbO₂로 변환시킬 수 있었다. 열분해법을 이용하여 전기화학적으로 제조할 수 없는 다양한 금속이온이 혼입된 이산화납 전극을 제조 할 수 있다. 이산화 납에 Sn(IV)또는 Sn(IV)와 Pd(II)가 소량 혼입되었을 때 thiourea등의 산화에 대한 전기화학적인 활성도가 증가하는 것을 관찰 하였으며, Co(II)가 혼입되었을 때는 산소발생에 대한 과전위가 급격히 감소하는 것을 알 수 있었다. 이 결과는 산소발생에 대한 과전위를 낮추는 반응에 응용될 수 있다. 또한 Cr(III)가 혼입되었을 경우 필름의 강도와 부착력이 순수한 이산화납 전극에 비해 크게 증가하였으나 전기화학적인 활성도는 큰 변화가 없었다. 순수한 이산화납 전극의 경우 조그마한 전기적인 충격이나 다른 물리적인 충격으로 쉽게 필름이 벗겨지는 단점이 있으나 Cr(III)가 혼입됨으로서 이러한 단점을 해결할 수 있었다.

V .참 고 문 헌

1. Goodenough, J. B. *Progress in Solid State Chemistry*, Reiss, H. Ed.; Pergamon Press: Oxford, 1971; 5, 145
2. Kuhn, T.; Wright, P. M. *Industrial Electrochemical Process*, Kuhn, A. T. Ed.; Elsevier: Amsterdam, 1971.
3. Liang, C. C. *Encyclopedia of Electrochemistry of Element*, Bard, A. J. Ed.; Marcel Dekker: New York, 1973.
4. Carr, J. P.; Hampson, N. A. *Chem. Rev.* **1972**, 72, 679.
5. Gancy, A. B. *J. Electrochem. Soc.* **1969**, 116, 1496.
6. Mindt, W. J. *J. Electrochem. Soc.* **1970**, 117, 615.
7. Caulder, S. M.; Murday, J. S.; Simon, A. C. *J. Electrochem. Soc.* **1973**, 120, 1515.
8. Ghosh, S. *Electrochim. Acta* **1969**, 14, 161.
9. Pauling, L.; Sturdivant, J. H. *Z. Kristallogr. Mineral* **1923**, 68, 239.
10. Frey, D. A.; Weaver, H. E. *J. Electrochem. Soc.* **1960**, 107, 930.
11. Pavlov, D.; Monahov, B. *J. Electrochem. Soc.* **1996**, 143, 3616.
12. Yeo, I.-H.; Kim, S. S.; Jacobson, R.; Johnson, D. C. *J. Electrochem. Soc.* **1989**, 136, 1395.
13. Yeo, I.-H.; Johnson, D. C., *J. Electrochem. Soc.*, **1987**, 134, 1973.
14. Austin, D. S.; Johnson, D. C.; Hines, T. G.; Berti, E. T. *Anal. Chem.* **1983**, 55, 2222.
15. Cabelka, T. D.; Austin, D. S.; Johnson, D. C. *J. Electrochem.*

- Soc.*, **1984**, *131*, 1595.
16. Simond, S.; Schaller, V.; Comninellis, Ch. *Electrochim. Acta* **1997**, *42*, 2009.
17. Sinfelt, J. H. *Catal. Rev.* **1974**, *9*, 147.
18. Thomas, J. M.; Thomas, W. J. *Introduction to the Principles of Heterogeneous Catalysis*; Academic: New York, 1967.
19. Delmastro, A.; Maja, M. *J. Electrochem. Soc.* **1984**, *131*, 2756.
20. Yeo, I.-H.; Johnson, D. C. *J. Electrochem. Soc.* **1987**, *134*, 1395.
21. Yeo, I.-H.; Lee, Y. S.; Johnson, D. C. *Electrochim. acta* **1992**, *37*, 1811.
22. Lee, J. W.; Mho, S. I.; Pyun, C. H.; Yeo, I.-H. *Bull. Kor. Chem. Soc.*, **1994**, *15*, 1038.
23. Lee, J. W.; Lee, Y. S.; Yeo, I.-H. *Anal. Sci.* **1997**, *13s*, 273.
24. Chamberlin, R. R.; Skarman, J. S. *J. Electrochem. Soc.* **1966**, *113*, 86.
25. Patil, P. S. *Materials Chemistry and Physics*, **1999**, *59*, 185.
26. Spionolo, G.; Ardizzone, S.; Trasatti, S. *J. Electroanal. Chem.*, **1997**, *423*, 49
27. Spinolo, G.; Ardizzone, S.; Trasatti, S., *J. Electroanal. Chem.*, **1997**, *423*, 49.
28. Grimm, J.; Bessarabov, D.; Maier, W.; Storck, S. *Desalination*, **1998**, *115*, 295.
29. Lassali, T. A. F.; Boodts, J. F. C.; Bylhoes, L. O. S., *J. Applied Electrochem.*, **2000**, *30*, 625.
30. Svegl, F.; Orel, B.; Grabec-Svegl, I.; Kaucic, V., *Electrochim.*

- Acta*, **2000**, *45*, 4359.
31. Maric, R.; Fukui, T.; Ohara, S; Yoshida, H.; Nishimura, M.; Inagaki, T; Miura, K., *J. Materials Science*, **2000**, *35*, 1397.
 32. Vorotilov, K. A.; Yanovskaya, M. I.; Turevskaya, E. P.; Sigov, A. S. *Journal of sol-gel science and technology* **1999**, *16*, 109.
 33. Malic, B.; Kosec, M.; Smolej, K.; Stavber, S., *Journal of the European ceramic society*, **1999**, *19*, 1345.
 34. Yeo, I.-H.; Kim, S.; Jacobson, R.; Johnson, D. C. *J. Electrochem. Soc.* **1989**, *136*, 1395.
 35. Yeo, I.-H.; Johnson, D. C., *J. Electrochem. Soc.*, **1987**, *134*, 1973.
 36. Feng, j.; Linda, L. L.; Johnson, D. C.; Lower, S. N.; Carey, J., *J. Electrochem. Soc.*, **1995**, *142*, 3626.
 37. Pocaro, A. M.; Palmas, S.; Renoldi, F.; Mascia, M., *J. Appl. Electrochem*, **1999**, *29*, 147.
 38. Pamplin K. L.; Johnson, D. C., *J. Electrochem. Soc.*, **1996**, *143*, 2119.
 39. Feng, J.; Johnson, D. C.; Lowery, S. N.; Carey, J. J., *J. Electrochem. Soc.*, **1994**, *141*, 2708.
 40. Popovic, N. D.; Cox, J. A.; Johnson, D. C., *J. Electroanal. Chem.* **1998**, *455*, 153.
 41. *The Merck Index* 11th ed.; Budavari, S.; O'Neil, M. J.; Smith., A., Eds. Merck & Co., Inc.: U.S.A., 1989, 852~853.
 42. Cattarin, S.; Guerriero, P.; Musiani, M., *Electrochim. Acta*, **2001**, *46*, 4229
 43. Musiani, M.; Furlanetto, F.; Guerriero, P., *J. Electroanal.*

- Chem.* **1997**, *437*, 131.
44. Musiani, M.; Guerriero, P., *Electrochim. Acta*, **1998**, *44*, 1499.
45. Bertoncetto, R.; Furlanetto, F.; Guerriero, P.; Musiani, M., *Electrochim. Acta*, **1999**, *44*, 4061.
46. Cattarin, S.; Frateur, I.; Guerriero, P.; Musiani, M., *Electrochim. Acta*, **2000**, *45*, 2279.
47. Lee, J.-W.; Choi, B.-J.; Yeo, I.-H., *Anal. Sci.* **2001**, *17s*, a387