

Spray Pyrolysis방법에 의한 Ruthenium Oxide 분말 제조 (Preparation of Ruthenium Oxide Particles by Spray Pyrolysis)

최원창, 변동진, 이중기*, 박달근*
고려대학교 공과대학 재료공학과
*한국과학기술연구원 청정기술 연구센터

서론

Ruthenium oxide는 전기전도도, 열전도도가 높으며, 화학적 안정성 및 자기적 성질 등에 있어서 우수한 성질을 지니고 있는 물질로 전극 재료로서 주목을 받고 있는 물질이다 [1].

본 연구에서는, spray pyrolysis 방법을 이용하여 RuO_2 powder를 제조하였다. Spray pyrolysis는 높은 온도가 유지되는 영역에서 짧은 체류시간을 가지며 다성분계의 입자를 제조할 수 있다. Spray pyrolysis에서의 화학적, 물리적 반응은 droplet이나 particle 내부에서 제한되어 일어나므로 submicron 크기의 particle의 제조가 가능하고 droplet이나 particle의 내부에서 일어나는 반응을 조절함으로써 생성되는 particle 구조에 대한 제어가 비교적 용이하다. 또한 높은 순도, particle내의 높은 균일성, 높은 밀도의 particle을 얻을 수 있으며, particle 간의 응집이 적다는 장점을 지니고 있다 [2]. 이러한 spray pyrolysis를 이용하여 여러 가지 공정조건에서 얻어지는 RuO_2 powder의 구조 및 특성을 고찰하고 전극으로 제조하여 전기화학적 특성도 역시 고찰하였다.

실험방법

RuO_2 particle 제조를 위한 원료 물질로는 0.1~0.5 M $\text{RuCl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 를 사용하였고, carrier gas는 air를 사용하였다. 내경 54mm의 quartz 반응기 온도를 외부를 감싸고 있는 자켓형태의 전기로를 사용하여 원하는 온도인 400~800°C로 올린 후, 300~700 torr의 압력으로 유지된 상태에서 노즐 혹은 ultrasonic pulverization을 이용하여 RuCl_3 계 수용액을 미세액적으로 만들어서 반응기 내부로 분사시켰다. 반응기 내부에서 형성된 particle은 반응기 하단부에 설치한 stainless steel mesh assembly kit 를 통하여 수집하였다.

실험결과

XRD를 통한 분석결과, reference의 RuO_2 peak와 일치하는 peak를 얻을 수 있어 형성된 particle이 RuO_2 임을 확인할 수 있었다. BET를 통해 얻은 비표면적 값은 $57.93\text{m}^2/\text{g}$ 이었으며, SEM 분석 결과 크기 분포는 200nm~1.2 μm 를 가지며 평균 400nm의 크기를 갖는 particle을 얻을 수 있었다.

참고문헌

- [1] Y. Senzaki, M.J. Hampden-Smith, T.T. Kodas and J.W. Hussler, J. Am. Ceram. Soc., 78(11) (1995) 2977.
[2] J.H. Brewster and T.T. Kodas, AIChE Journal, 43(11A) (1997) 2665.