

D 25

발화합성법으로 제조한 Y_2O_3 - $BaCO_3$ - CuO - Ag 분말에서 $Y_1Ba_2Cu_3C_{7-8}$ 상의 생성속도

양석우, 신형식, 김찬중, 홍계원

전북대학교 화학공학과, 한국원자력연구소 초전도연구팀

서론

YBaCuO계 초전도체의 미세구조 및 전기적특성 등을 향상시키기 위한 방법중의 하나로 미세하고 균일한 분말의 제조가 필요하다. 초전도 원료분말을 제조하는 방법으로 고상반응법, 발화합성법, 졸겔법, 및 공침법 등이 있으며, 발화합성법은 원료분말을 1N의 질산(HNO_3)에 녹이는 액상의 chemical mixing 이므로 ball-milling하여 원료분말을 기계적으로 혼합하는 고상반응법보다 초전도 원료분말이 균일하고 미세하다. 또한 발화합성법은 대량생산이 용이하며, 균일하고 미세한 분말의 특성으로 초전도상으로 전환이 빠른 장점을 갖고 있다. 본 연구는 발화합성법과 고상반응법으로 초전도 원료분말을 제조하여 초전도상의 formation kinetics를 조사하였다.

실험방법

아래 그림은 YBaCuO계 초전도 원료분말을 발화합성법으로 제조하는 실험절차이다.

먼저 Y_2O_3 , $BaCO_3$ 및 CuO 의 원료물질 1:2:3의 몰비로 무게를 달아 삼각플라스크 내에서 1N의 질산으로 녹인다. 용액에 citric acid를 넣어 chelation시킨 후 암모니아수로 용액을 중화시켰다. 중화된 용액을 oven에서 $250^\circ C$, 5시간 유지하면 흑갈색의 분말이 얻어진다. 본 연구는 발화합성법과 고상반응법으로 제조한 초전도 원료분말을 850 , 880 , $900^\circ C$ 의 하소온도에서 30분부터 10시간까지 반응시켜 각각의 생성속도를 조사했다.

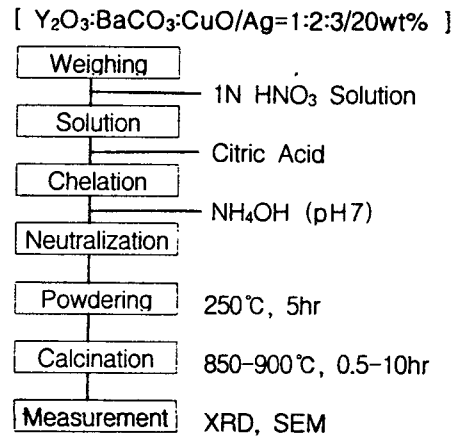


Fig. Experimental procedure of pyrophoric synthetic technique.

결과

제조된 원료분말이 초전도상으로 되는 formation kinetics를 X-ray 회절법을 통하여 계산한 결과 발화합성법이 고상반응법보다 빠른 것으로 나타났으며, 전자현미경을 통한 미세구조도 발화합성법으로 제조한 시편이 고상반응법으로 제조한 시편보다 입자의 크기가 균일하고 작은 것으로 관찰되었다.