

WO₃/Mg 반응계에서 연소인자에 따른 불순물 함량의 변화 (The effect of combustion parameters on the impurity content for WO₃/Mg system)

충남대학교 금속공학과 윤여훈, 안중재, 원창환

1. 서론

텅스텐은 용점이 높고(3410℃), 고온강도와 전기전도성등이 양호하다는 특성을 가지고 있다. 현재 조명공업, 전자공업, 전기접점 또는 내열 구조 재료로도 이용되며 또 초경합금으로서 절삭공구, 내마공구등의 주원료로 사용되고 있다. 더욱이 고속도강을 비롯한 특수용 합금재료 등에 널리 사용되고 있다.

지금까지의 텅스텐 제련 방법으로는 WO₃를 1000~1100℃에서 무연탄 분말, H₂, Ca 등으로 환원하는 방법과 WF₆를 600℃의 수소분위기에서 환원하는 방법등이 있다. 그러나, 대부분의 발열반응으로 합성되는 종래의 합성방법은 고온로내에서 반응물을 수시간 또는 수십시간동안 반응시켜 합성하기 때문에 분말상의 반응물들이 미반응 물질로 남게되고 이들이 불순물로 작용하게 되어 생성물의 물성을 저하시킬 뿐만 아니라 반응시간이 매우 길고, 많은 에너지를 필요로 하기 때문에 생산성이 낮고, 생산비용도 증가되는 단점이 있다.

이와 같은 종래의 합성방법의 단점을 보완하기 위해 본 연구에서는 SHS법으로 텅스텐 분말을 제조 하였다. SHS법은 고용점의 무기 화합물이나 금속간 화합물을 구성하는 원소간의 화학반응이 발열반응이라는 점을 이용한 재료 합성법이다. 본 연구에서는 SHS반응에 의해 생성되는 물질에 영향을 주는 반응 인자들을 고찰함에 그 목적이 있다.

2. 실험방법 및 결과

WO₃/Mg계는 SHS(Self-Propagating High Temperature Combustion Synthesis)법에 의해 제조되었다. 이 계의 반응에 있어서 조성(WO₃:Mg=1:3, 1:4, 1:5), 성형압력(150, 250, 350MPa), 그밖에 대량 생산에 적합한지를 알아보기 위해 반응시 발생하는 온도와 가스의 양을 조사 하였다. 반응 조성에 따른 변화는 조성이 WO₃:Mg=1:4인 경우가 불순물(WO₂, WO등)의 생성이 적었고, WO₃:Mg=1:3인 경우 불순물(WO₂, WO등)이 존재하였다. 성형 압력은 250MPa가 반응의 전과가 가장 잘 이루어졌다. 가장 최적의 반응 조건인 WO₃:Mg=1:4와 250MPa에서 많은 양의 가스와 고온이 발생하였으므로 대량생산이 어려웠다. 따라서 반응을 2단계로 나누어 반응하는 방법을 택하였다. 반응 조건은 1차반응에서 조성(WO₃:Mg=1:1.5, 1:1.7, 1:1.9) 2차반응에서 각각 나머지의 Mg를 첨가 시키고 반응을 시켰다. 생성물은 X-ray, SEM, EDXS를 사용하여 그 구조와 조성을 관찰하였다.

3. 참고문헌

- 1) The journal of Commerce, "High-Temperature Experimentation Opens Doors," December 8 (1986) 3
- 2) J.Kiser and R.M.Spriggs, "Soviet SHS Technology : A potential U.S. advantage in Ceramics," Ceramic Bulletin ,68, 6, (1989) 1165~1167
- 3) K.C. Li, C.Y.Wang, "Tungsten", New York, 1950