

자전연소고온반응법에 의한 WTiC 분말의 합성 (Synthesis of WTiC powder by SHS process)

충남대학교 장 결, 김종오, 원창환

1. 서론

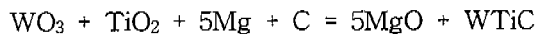
고온재료로써 널리 사용되고 있는 WTiC 복합재료는 각각 제조된 W 과 Ti 및 C을 고온에서 용융함으로써 사용하고 있다. 이러한 기존의 공법은 그 공정이 복잡하고, 고온에서 장시간 합성하여야 하며, 사용되는 원료가 고가이므로 경제성이 떨어진다.

이러한 단점을 보완하기 위하여 최근 연구되고 있는 것이 자체연소 고온반응법을 이용한 WTiC 분말의 합성방법이다. 자체연소 고온반응법은 시료자체의 반응열을 이용하므로 기존의 공법에 비하여 고온반응로가 필요없고, 제조공정이 단순하며, 짧은 시간에 합성이 이루어지므로 에너지와 제조시간을 절약할 수 있어서 경제적이며, 다품종 소량생산에 적합하다는 장점을 가지고 있다. 따라서 본 연구는 고온재료로써 사용되고 있는 WTiC 복합분말을 자전연소 고온반응법을 이용하여 제조하는데 있다. 특히 W-C계에서 생성될수 있는 취약한 W₂C상을 제거하기 위한 열역학적 고찰을 수행하였으며, 또한 원료분말의 물비, 성형압력, 탄소원등의 변화를 주고 자전연소 고온반응기로 연소시킨후 생성물의 영향을 고찰하였다.

2. 실험방법 및 결과

실험에 사용된 시료는 WO₃ : 325mesh 이하, TiO₂ : 325mesh 이하, Mg : 200mesh 이하 Carbon black: 0.5 μm, Activated Carbon : 1~5 μm, Graphite : 3~8 μm 등이 사용되었다.

각 시료를 소정의 물비로 칭량한후 알루미늄과 함께 불밀에서 140rpm으로 2~3시간 건식 혼합한 뒤 2000, 4000, 6000 psi 의 성형압력으로 각각 펠렛을 제조하고 제조된 펠렛들을 SHS 반응기를 이용하여 합성함으로써 분말을 제조하였다. 합성의 반응식은 다음과 같다.



위 반응식에서 WO₃ 와 TiO₂ 는 각각 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4 M , Mg는 3, 5, 7 M 로 나누어 실험하였으며, Carbon은 종류에 따라 동일하게 1M로 고정하였다. 이러한 실험방법에 의하여 제조된 분말은 XRD, SEM, EDXS를 이용하여 그 미세구조와 조성을 관찰하였다.

3. 참고 문헌

- 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) 장결 외 : " 자전연소 고온반응법에 의한 Al₂O₃-WC 복합분말 합성시의 열역학적 고찰 " 충남대학교 급속응고 신소재 연구소, 1999