

SHS법을 이용한 WC의 합성 (Synthesis of WC by SHS)

충남 대학교 서정기, 이종현, 원창환

1. 서론

텅스텐 카바이드(WC)는 1900년대 독일의 Moissan에 의해 합성된 후 전기적 contact과 절삭용 공구재료 및 초경합금 재료로 널리 사용되고 있는 공업재료이다. 탄화 텅스텐은 내마모성이 좋고 고온에서의 변형률이 적어 일반 목적의 절삭공구로부터 cermet 이나 세라믹스 이종 접합재료에 사용되는 초미립 합금에 이르기까지 그 필요성이 점점 커지고 있다.

텅스텐 카바이드의 일반적인 합성 방법으로는 직접탄화법, 기상 합금법, 열탄소 환원법 등이 있으며 이런 방법들은 고온에서 장시간 합성되어야 한다는 단점이 있고 비기체 연소합성법은 산화철, 알루미늄 및 탄화칼슘을 텅스텐광과 혼합하여 아크방전에 의한 대량 합성방법과 산화텅스텐 과 산소를 알루미늄과 혼합하여 thermite 방식으로 합성하는 방법이 있으나 이 경우들 모두 반응부산물로 알루미늄 불순물이 생성물 내에 남는 단점이 있다. 또한 화학로법과 열폭발법 및 SHS법등이 있다. 그 중 SHS법은 원소간의 강렬한 화학반응열을 이용하여 물질을 합성하는 방법으로 반응 생성물은 주로 활성화에너지가 매우 큰 내화성 화합물들에 적용하고 있다.

2. 실험

본 연구에서 WC를 합성하기 위해 출발물질로 W, Al, C, $(-C_2F_4-)_n$ 등을 사용하였다. C와 Al의 몰 비를 조절하고 압력을 조절하여 최적의 온도를 찾아보았다. 얻어진 시편은 XRD로 상 분석 하였고 SEM으로 분말의 형상과 크기를 관찰하고 질량비를 계산하여 손실을 측정하였으며 반응속도를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 반응에 있어서 중요한 인자가 W : C의 몰 비, 성형압력 변화임을 알 수 있었다. 또한 생성물의 WC함유량은 약 90~95%이었으며, 제 2상인 W_2C 및 MgF_2 가 미량 생성되었음을 관찰 할 수 있었다.