

졸-겔법을 이용한 $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ 분체의 합성 및 온도에 따른 상변태와 미세구조 평가

Preparation, microstructure, investigation on phase and structure change of $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ oxide powders during heating.

공주대학교 신소재공학부 장승관, 한재길, 이병택

1. 서론

전자재료, 염료 및 촉매분야에 사용되는 기능성 세라믹인 zirconium-titanium oxide은 최근
에 통신 network와 극초단파 통신 분야 및 광촉매분야에서의 응용이 확대되고 있다. Ti-Zr
oxidizer계에서 TiO_2 는 광촉매활성이 우수한 anatase type이 비교적 낮은 온도에서 쉽게 rutile
type으로 상변태됨으로 광촉매활성의 저하와 열처리에 어려움을 가지고 있다. 그래서 바나듐,
 K_2SO_4 나 MoO_3 등과 같은 재료를 첨가하여 TiO_2 의 상변화 온도를 상승시키거나 상변태를 방
해하여서 열처리온도를 증가시키는 연구가 진행되고 있다. 또한 세라믹의 상변화는 grain
size, 재료의 순도, 조성성분비 및 가열조건에 의존하는 경향을 가지고 있다.

본 연구에서는 sol-gel 법을 이용해서 순도가 높고 균질성이 우수한 나노 분말을 합성하였
으며 가열에 따른 상변화 및 미세구조에 관하여 연구하였다.

2. 실험방법

세라믹 합성을 위해서 전구체인 titanium alkoxide를 isopropyl alcohol과 ethylene glycol
monoethyl ether 용액에 넣고 가열하여 모액을 만든 후에 지르코니아 나노분말(TZ-3Y, tosoh
corporation)를 20, 40, 60, 80vol% 분말이 되도록 첨가하였으며 탈이온수의 몰비는 R=20이었
다. 수화반응과 겔화 및 건조를 통해서 나노분말을 합성하였다. 합성된 분말은 하소조건을
200℃에서 1000℃까지 변화시켜가면서 상변태를 XRD를 통해서 분석하였다. 분말을 일축프레
스한 후에 Pressureless sintering하여 소결체를 만들었고 소결체의 미세조직 및 상분석은
XRD, SEM, TEM 그리고 HRTEM을 이용해서 조사하였다.

3. 결과

본 연구에서는 $x\text{TiO}_2\text{-(1-x)ZrO}_2$ oxide powder($x=0.2\sim 0.8$)의 조성과 하소 조건의 변화를
통하여 나노분말을 제조함에 있어서 anatase의 상변화와 미세구조 특성을 측정 제어 하고자
하였다. XRD 분석결과 $x=0.2$ 인 경우가 $x=0.8$ 인 경우보다 anatase의 상변화가 높은 온도에서
형성되고 있어 지르코니아에 의한 저하효과를 확인할 수 있었으며 조성비에 따른 소결체의
상은 TiZrO_4 , $\text{Zr}_5\text{Ti}_7\text{O}_{24}$ 및 rutile TiO_2 가 형성하였다.