

탄소가 첨가된 이산화지르코니움단광의 제조

장광남, 김혁

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

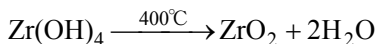
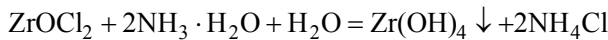
《정보기술, 나노기술, 생물공학을 비롯한 핵심기초기술과 새 재료기술, 새 에너지기 기술, 우주기술, 핵기술과 같은 중심적이고 견인력이 강한 과학기술분야를 주라격방향으로 정하고 힘을 집중하여야 합니다.》

탄소가 첨가된 이산화지르코니움(ZrO_2)의 물리적 및 화학적특성은 사염화지르코니움($ZrCl_4$)의 거동률에 직접적인 영향을 미친다.[3]

우리는 탄소가 첨가된 ZrO_2 단광을 제조하고 그것의 물리적특성을 고찰하였다.

실험 방법

ZrO_2 의 제조 ZrO_2 은 옥시염화지르코니움($ZrOCl_2$)용액에 $NH_3 \cdot H_2O$ 를 첨가하여 용액의 pH를 4~4.5로 조절하고 침전된 $Zr(OH)_4$ 을 려과분리하여 $Zr(OH)_4$ 겔을 얻은 다음 그것을 $400^\circ C$ 에서 열분해시켜 제조하였다.[1, 2]



탄소가 첨가된 ZrO_2 단광의 제조 럽도가 $74\mu m$ 이하인 ZrO_2 에 고정탄소함량이 98%인 탄소흑과 팔프페액(밀도 $1.27g/cm^3$)을 ZrO_2 : 탄소흑 : 팔프페액=81 : 14.5 : 4.5의 질량비로 첨가하고 충분히 혼합한 다음 프레스에서 20MPa로 압축하여 $30mm \times 25mm \times 20mm$ 의 크기로 성형하였다. 이것을 24h동안 자연건조시키고 $110^\circ C$ 에서 2~3h동안 건조시킨 다음 2.6Pa, $700 \sim 800^\circ C$ 에서 4h동안 진공소결하여 탄소가 첨가된 ZrO_2 단광을 제조하였다.

ZrO_2 의 조성분석 ZrO_2 의 조성은 X선형광분석기(《ZSX Primus III+》)로 분석하였다.

탄소가 첨가된 ZrO_2 단광의 물리적특성량 결정 탄소가 첨가된 ZrO_2 단광의 겔보기밀도(g/cm^3)와 가상기공률(%)은 다음식으로 결정하였다.

$$\rho_{\text{겔}} = \frac{m_{\text{전}}}{V}$$

$$\varepsilon_g = \frac{m_3 - m_1}{m_3 - m_2} \times 100$$

여기서 m_1 은 충분히 건조시킨 시편의 질량(g), m_2 와 m_3 은 각각 물을 충분히 흡수시킨 다음 물과 공기속에서 측정한 시편의 질량(g)이다.

탄소가 첨가된 ZrO_2 단광의 누름세기는 자동유압인장기(《TK-8A》)로 측정하였다.

실험결과 및 해석

제조된 ZrO_2 의 조성은 표 1과 같다.

표 1. ZrO_2 의 조성

성분	ZrO_2	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	Al_2O_3
함량/%	98.45	0.74	0.75	0.01	0.05

표 2. 탄소가 첨가된 ZrO_2 단광의 물리적특성

겉보기밀도 /($g \cdot cm^{-3}$)	가상기공률 /%	누름세기 /MPa
1.23	46.8	40

표 1에서 알수 있는것처럼 제조된 ZrO_2 의 순도는 98.45%로서 탄소가 첨가된 ZrO_2 단광제조원료의 순도 조건(96%이상)을 충분히 만족시킨다.

탄소가 첨가된 ZrO_2 단광의 물리적특성은 표 2와 같다.

맺는 말

$ZrOCl_2$ 로부터 ZrO_2 을 제조하고 그것을 탄소흑 및 팔프폐액과 81 : 14.5 : 4.5의 질량비로 혼합한 다음 압축성형 및 진공소결하여 탄소가 첨가된 ZrO_2 단광을 제조하였다.

1) ZrO_2 의 순도는 98.45%이다.

2) 탄소가 첨가된 ZrO_2 단광의 물리적특성은 겉보기밀도 $1.23g/cm^3$, 가상기공률 46.8%, 누름세기 40MPa이다.

참고 문헌

[1] 김일성종합대학학보(자연과학), 56, 2, 96, 주체99(2010).

[2] Yoshikazu Kamenshima et al.; J. Ceramics Society of Japan, 122, 1, 44, 2014.

[3] 熊炳昆; 锆铅冶金, 冶金工业出版社, 146~154, 2006.

주체108(2019)년 7월 5일 원고접수

Manufacture of the Carbon-added Zirconium Dioxide Agglomerate

Jang Kwang Nam, Kim Hyok

The carbon-added zirconium dioxide agglomerate is manufactured by mixing ZrO_2 , carbon black and pulp waste liquor, extruding and sintering under vacuum.

The physical characteristics of the carbon-added zirconium dioxide agglomerate are as follows: the apparent density is $1.23g/cm^3$, the virtual porosity is 46.8% and the compressive strength is 40MPa.

Key words: zirconium dioxide, agglomerate