

Oxygen Nonstoichiometry of Undoped  $\text{TiO}_{2-\delta}$ 

Doh-Kwon Lee and Han-Il Yoo

School of Materials Science and Engineering, Seoul National University

Oxygen nonstoichiometry( $\delta$ ) of undoped polycrystalline  $\text{TiO}_{2-\delta}$  has been measured as a function of oxygen partial pressure in the range of  $10^{-18} < \text{Po}_2/\text{atm} < 10^{-1}$  at elevated temperatures ( $800 < T/^\circ\text{C} < 1200$ ) via thermogravimetric analysis as well as coulometric titrimetry, respectively. Isothermal variations of nonstoichiometry with  $\text{Po}_2$  was explained with a defect model involving quadruply ionized titanium interstitials, doubly ionized oxygen vacancies, background acceptor impurities and electrons. The equilibrium constants for the intrinsic electronic excitation ( $K_i$ ) and reduction reaction ( $K_{T_i}$ ) has been evaluated from the defect chemical analysis and compared with the reported. The relative partial molar enthalpy and entropy of oxygen are also evaluated as functions of nonstoichiometry.

금 합금계 매몰재에서 Cristobalite와 Quartz의 비에 따른 압축강도와 열팽창계수 변화  
Changes of Compressive Strength and Thermal Expansion Coefficient in Gold Alloy Impressive Materials According to the Ratio of Cristobalite and Quartz

한만소, 김윤종, 김일용, 김택남, 임 평, 김종욱  
배재대학교 신소재공학부

치과용 매몰재에서 검토되는 물리적 성질로는 경화팽창, 수화팽창, 가열팽창, 압축강도, 경화시간, 합금의 표면결합, 분말의 미립도 등이 있다. 혼합이 쉽고 조작하기가 쉬우며 왁스패턴에 도포가 잘되고 짧은 시간내에 경화되어야 하는 치과용 매몰재는 활택한 표면을 형성하고 미세부 정밀성과 변연을 재생할 수 있어야 한다. 또한 몰드내에 공기나 가스가 빠져나갈 수 있도록 다공성 구조를 지녀야 한다. 이러한 목적을 위하여 비정질 실리카를  $850^\circ\text{C}$ 에서 열처리하여 quartz를 얻었으며,  $1500^\circ\text{C}$ 로 열처리하여 cristobalite를 얻었다. 두 물질을 무게비로 30/40, 30/45, 30/50, 25/40, 20/40 등으로 변화시키면서 매몰재를 만들었으며, 열팽창 계수와 압축강도의 비를 비교 검토하였다.

일반적으로  $\alpha$ -cristobalite는 열팽창 계수가  $2.32 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이고  $\alpha$ -quartz는  $2.65 \times 10^{-6}$ 이므로 두 물질의 산술적 배합은 치과용 금 합금의 열팽창 계수에 비해, 더 낮을 필요가 있고, 주조후 주조체와 매몰재의 분리를 용이하게 하기 위하여 꼭 필요한 부분이다. 한편 cristobalite와 quartz 이외의 성분으로는 반수 석고( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ )를 사용하였다.

결과적으로 quartz와 cristobalite의 비는 30/40이 열팽창 계수에서 가장 양호하였으며, 압축 강도는 배합비에 크게 영향을 받지 않는 것으로 평가되었다.