

UO_{2+x}의 온도와 산소 분압에 따른 전기 전도도 및 비화학양론의 변화

Electrical Conductivity Measurement and Thermogravimetric Study of UO_{2+x}

양재호, 김건식, 강기원, 송근우, 김종현

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

UO_{2+x}에서의 온도와 산소분압의 변화에 따른 전기전도도와 비화학양론 x 변화를 DC 4-probe 방법과 thermogravimetry 방법을 이용하여 측정하였다. 측정은 1000℃~1300℃의 온도구간과 $10^{-14} \leq P_{O_2}(\text{atm}) \leq 10^{-6}$ 의 산소분압구간에서 이루어졌다. 전기전도도와 산소비화학양론 x 는 n 에 비례하는 관계식을 가지는데 낮은 산소 분압 영역에서는 n 이 약 5의 값을 가지며 높은 산소 분압 영역에서는 약 2의 값을 가진다. 이러한 비례식은 Willis가 제안한 (2:2:2) 형태의 결합이 각각 4가와 1가의 음이온으로 이온화된다는 기존의 결합구조 모델과 일치하는 결과를 보인다. 또한 온도가 오를수록 n 값이 변화하는 산소 분압이 높아지며 n 값도 증가하는 경향을 보인다. 이는 온도가 오를수록 같은 산소 비화학양론을 가지기 위한 산소 분압이 높아지기 때문이며 (2:2:2)결합 외의 다른 결합들이 참여하기 때문인 것으로 보인다.

Gd-doped UO₂ 소결체의 고온 상 분리와 평형 O/M 비 변화

High temperature phase separation and equilibrium O/M ratio change of Gd-doped UO₂ pellets

김 건식, 양 재호, 강 기원, 김 종현, 송 근우

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

(U_{0.86}Gd_{0.14})O₂ 소결체의 고온 상분리와 평형 O/M 비 변화를 TGA, XRD, SEM 및 EPMA를 이용하여 정량적으로 관찰하였다. 475℃의 산화온도에서 M3O8 상으로의 산화된 시편을 1300℃의 고온에서 열처리하는 동안 2.857(U_{0.86}Gd_{0.14})₃O₈ → (U_{0.7}Gd_{0.3})₄O₉ + 1.524 U₃O₈ + 0.833O₂로 표현되는 상분리와 자발적인 환원이 일어나는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 U-Gd-O 삼원계에서의 온도에 따른 O/M 비 변화를 정량적인 방법으로 구할 수 있는 기초를 제공한다.