

Mathematical Perturbation Analysis for the Oxidation of Metal with Various Geometries

오은석*

울산대학교

(esoh1@ulsan.ac.kr*)

수학적 소동분석(Perturbation analysis) 방법을 이용하여 다양한 기하형태(평면, 실린더, 구형)의 금속들에 대한 산화반응을 해석하였다. Ti 또는 Si의 경우 산화물을 통하여 확산된 산소는 금속과 산화물사이의 계면에서 산화반응을 일으키며, 반응에 참여하지 않는 산소는 금속내로 확산한다. 또한 금속과 산화물의 밀도 차이는 금속과 산화물의 계면에서 부피 팽창을 유발하며, 이로 인하여 계면이 이동함으로 금속 산화반응은 비선형 운동 경계치의 문제로 간주된다. 기존의 연구는 여러 가지 가정을 통하여 금속 산화를 선형 경계치 문제로 바꾼 후 해석해 왔으나, 본 연구는 Landau transformation, 소동분석 방법을 도입하여 선형 연구들에서 사용하였던 가정 없이 비선형 운동 경계치 금속산화 반응을 정확하게 분석하였다. 산화 반응속도, 산소의 확산속도, 금속과 산화물의 부피비가 산화반응에 미치는 영향을 조사하였으며, 기 발표된 실험 및 모사 결과들과 비교 분석하였다.