

Estimation of surface tension of liquid alloys under different oxygen partial pressure

민순기*, 이준호,
고려대학교, 신소재공학과

초 록: The effect of oxygen partial pressure on the surface tension data of liquid alloys was investigated by means of comparing the calculated data and the measured one. Two binary alloy systems were chosen to observe the dependence of oxygen adsorption behavior on different oxygen partial pressures. It was found that the difference between the computed values and the experimental of the surface tension was within the range of maximum 10%.

계산에서 순수 성분의 표면장력은 주어진 산소 분압에서의 표면장력 값으로 하여 계산을 하였다.

본 연구에서는 Cu-Ag 그리고 Sn-Ag 이원계 합금계를 이용하여 산소분압의 영향을 고찰해 보았다. 계 내의 원소들이 산화되지 않는 최소 산소 분압하에서 각기 다른 산소 분압에 따른 그리고 실제 첨가되는 원소의 농도에 따른 표면장력 계산값과 실험값을 비교하였다.

1. 서 론

용융합금의 물리적 특성 평가는 합금의 표면 처리를 하는데 있어 매우 중요한 정보가 된다. 특히 합금간의 표면장력특성을 명확히 규명하는 것은 도금이나 용접분야에서 젖음성이나 방식특성을 개선하는데 있어 핵심적인 데이터 베이스역할을 하게 된다.

용융합금의 제조시 공정상에는 분위기 가스 내에 미량의 산소가 존재하게 된다. 그러나 합금의 표면장력을 계산하는 경우 산소의 영향을 고려하지는 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 공정상에 발생하는 일정산소분압에 따라 실제 용융합금의 표면장력이 어떻게 계산되고 있는지 살펴 보려고한다.

2. 본 론

실제 표면장력 계산값은 버틀러 모델을 이용하여 얻었고, 아래와 같이 전개된다.

$$\sigma = \sigma_i + \frac{RT}{A_i} \ln\left(\frac{X_i^{Surface}}{X_i^{Bulk}}\right) + \frac{1}{A_i} [G_i^{Ex.Surface}(T, X_j^{Surface}) - (G_i^{Ex.Bulk}(T, X_j^{Bulk}))] \quad (1)$$

3. 결 론

산소 분압에 따른 용융 합금의 측정값은 실제 버틀러 식을 이용하여 평가하였을 경우 어느 적정 분압범위에서 순수 성분의 표면장력값을 주어진 산소분압에서의 표면장력으로 하였을 경우 매우 reasonable한 데이터 값을 산출하였다. 그러므로 버틀러 모델이 용융합금의 표면장력을 계산하는 데에 있어 practical하게 사용될 수 는 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

[1] T. Tanaka, K. Hack and S. Hara, MRS Bulletin, 24, 1999 , p45-50
 [2] K.S. Yeum, R. Speiser and D.R. Poirier, Metall. Trans. B., 20B, 1989 , p693-703
 [3] J.H. Lee, T. Tanaka, M. Yamamoto and S. Hara, Mater. Trans., 45, 2004, p625-629
 [4] J.H. Lee, W. Shimoda and T.Tanaka, Mater. Trans., 45, 2004 , p2864-2870
 [5] J.H. Lee, T. Tanaka and Y. Asano and S. Hara, Mater. Trans., 45, 2004 , p2719-2722