

돌로마이트를 사용한 마그네슘제련 열환원반응에 대한 열역학적 해석

박대규*

포항산업과학연구원

(dgpark@rist.re.kr*)

마그네슘금속은 경량소재로서 뿐 만 아니라 전자과 차폐 및 방열성 등 다양한 기능성 소재로서의 특징을 가지고 있으며 휴대폰 케이스나 노트북 등 IT제품이나 자동차 및 항공기등 수송기기 부품 등 그 응용분야가 확대되면서 최근에 이르러 생산량이 급증추세에 있는 비철금속 소재이다.

마그네슘금속의 상용화 제조방법은 크게 용융염 전해방법과 금속열환원법으로 구분할 수 있으며, 2000년도 이전에는 군사용 소재로써 대량생산이 용이한 전해공정에 의한 제조방법이 주류를 이루었으나, 2000년대에 이르러 산업용소재로 수요가 급증하면서 에너지비용이 저렴하고 소규모에서 생산이 용이한 규소열환원반응에 의한 마그네슘 제조기술이 중국에 보급되면서, 풍부한 고순도 돌로마이트광석과 석탄자원과 싼인건비를 기반으로 급속한 성장을 가져와 2008년 현재 전세계 마그네슘생산량의 약 80%이상을 열환원법에 의해 생산하게 되었으며, 최근 환경친화적 공정개선을 시도하고 있다. 본 연구에서는 기존 열환원공정의 개선을 목표로 돌로마이트를 기반으로한 Mg금속의 제조기술과 관련한 열환원반응 특성을 고찰하고자 다음과 같이 일어나는 규소열환원반응을 Factsage 열화학반응해석 프로그램을 사용하여 열역학적으로 분석하고 적정조업조건별 평형반응특성을 해석하고자 하였다.

$2(\text{MgO} \cdot \text{CaO}) + \text{Si}(\text{Fe}) \rightarrow 2\text{Mg} + (2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2) + (\text{Fe})$ (규소열환원반응)