

알칼리 용융 전처리 기법의 도입으로 인한 고로 슬래그 기반 표적 금속 원소의 침출 효율 향상박예찬, 심규대, 박영준[†]

광주과학기술원

(young@gist.ac.kr[†])

대기 이산화탄소 농도를 줄이기 위한 기술 중 장기적 대용량으로 이산화탄소를 저장하는 광물 탄산화 기법이 각광받고 있으며, 나날이 증가하는 세계적 희토류 사용량은 희토류 재활용 기술의 필요성을 불러일으키고 있다. 이에 고로 슬래그는 고농도의 칼슘과 수백 ppm의 희토류를 포함하고 있으며 상당한 생산량을 고려할 때 광물 탄산화 및 희토류 재활용에 활용될 수 있는 잠재자원이다. 그러나 고로 슬래그 내부의 실리콘과 금속의 강한 결합은 칼슘 및 희토류 등의 표적 금속의 침출 효율을 제한하며, 비결정성의 실리콘 화합물은 반응 중에 실리콘 부동층을 형성하여 반응속도를 억제한다. 이를 해결하고자 본 연구에서 불용성의 실리콘 화합물을 용해성으로 변형시키는 알칼리 용융 전처리를 포함한 공정을 고안하였다. 먼저 수산화나트륨과 고로 슬래그를 1대1의 질량비로 섞어 각각 다른 온도(400, 600, 800 °C)와 시간(1, 4 시간) 조건에서 용융하고, 증류수 침출 단계를 통해 실리콘을 포함한 불순물을 제거한다. 이후 3M 농도의 염산 수용액으로 표적 금속 원소인 칼슘 및 희토류를 추출한다. 결과적으로 본 공정에서 증류수 침출로 수용성 결정구조를 이루고 있는 실리콘을 추출할 수 있었으며, 고로 슬래그를 3M 농도의 염산 수용액으로 직접 침출한 대조군과 비교할 때 칼슘의 침출 효율과 희토류 주요 원소 5종(Sc, Y, La, Ce, Nd)의 평균 침출 효율을 향상시킬 수 있었다.