

CO₂와 제철슬래그를 이용한 탄산칼슘 및 중조 동시 제조

김신희, 한건우[†], 김국희, 안치규, 이만수
포항산업과학연구원
(mdguru@rist.re.kr[†])

본 연구에서 제안하는 광물탄산화 기술(CS4CS, CO₂ and Slag utilization for Calcium carbonate and Sodium bicarbonate production)은 Ca 함량이 높은 산업부산물인 슬래그를 이용하여 CO₂를 고정화하고 고부가가치 화합물인 탄산칼슘과 중조를 동시에 생산하는 친환경 고부가 공정 기술이다. CS4CS 공정은 슬래그로부터 Ca 이온을 용출하는 용출 반응기, NaOH 수용액에 CO₂를 주입하여 중조를 생산하는 중조 반응기, 용출 반응기와 중조 반응기의 여액을 혼합하여 탄산칼슘을 생산하는 탄산칼슘 반응기로 구성되어 있으며, 탄산칼슘 제조 후 여액을 용출 및 중조 탄산화 반응에 재사용하여 용수 및 chemical 공급량을 최소화할 수 있도록 설계되었다. 주요 운전 변수인 슬래그 투입량, CO₂ 공급량, pH, 여액 혼합 비율 등에 따른 단위 공정 실험을 수행하였고 이를 PHREEQC 모델링 결과와 비교하여 단위 공정 최적화 연구를 진행하였다. 단위 공정 최적 운전 조건을 바탕으로 cycle 실험을 수행하여 연속 운전의 가능성을 확인하였으며, mass balance를 수립하여 0.1톤-CO₂/일 급의 bench-scale 장치를 설계 및 제작하였다. 향후에는 bench scale 장치에서 연속 공정 운전 평가를 통한 공정 최적화 및 scale-up 기반 기술을 확보할 예정이다.