PHREEQC를 이용한 철강 슬래그 Ca 용출액의 탄산화 공정 모델링

박두영, 김세훈, 이민우*
계명대학교 화학공학과
(mwlee.kmu@gmail.com*)

본 연구에서는 다양한 미네랄을 함유한 용액의 고액 평형 모델링이 가능한 PHREEQC 소프트웨어를 이용하여 고농도 Ca를 함유한 철강 슬래그 용출액으로부터 탄산칼슘을 제조하는 탄산화 공정의 모델링 가능성을 검토하였다. 탄산화 과정은 슬래그 용출액에 NaOH를 첨가하여 초기 pH를 12로 조정한 후 CO_2 주입을 시작하고 pH가 11 이하로 떨어질 때마다 NaOH를 이용하여 pH를 다시 12로 조정한 후 CO_2 주입을 계속 진행하는 방식으로 수행되었다. 실험 및 모델링 결과, 두 경우 모두 Calcite 형태의 탄산 칼슘이 생성됨을 확인하였으며 탄산 칼슘으로의 최대 전환율 역시 약 99%로 비슷한 결과를 얻을 수 있었다. 하지만 탄산화 과정에서 생성되는 불순물 조성에 있어서는 실험의 경우 Potlandite, Halite 등이 주로 생성되는 것으로 나타난 반면 모델링 결과에서는 Hematite, Jennite 등이 주된 생성물로 나타나 다소 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. PHREEQC 소프트웨어는 kinetics 모델링이 어려운 단점이 있으나 평형 상태에 대한 예측만으로도 탄산화 공정 설계에 어느 정도 활용이 가능한 것으로 판단된다.