

1 3

합성 슈워트마나이트의 용해도 상수에 관한 연구

박미선* · 유재영, 강원대학교 지질학과, pms@geology.kangwon.ac.kr

슈워트마나이트(schwertmannite)는 산성광산배수로부터 흔히 침전하는 광물로 이에 관한 연구는 최근 10년 동안 활발히 진행되어 왔다. 그럼에도 불구하고 이들에 관한 용해도 상수는 아직 정확한 값이 정해지지 않았다. 그 동안 보고된 용해도 상수는 서로 다른 값을 제시하고 있으며 모두 자연상에서 얻은 시료로 침전물과 용액이 평형상태에서 침전하였다고 보기 어렵다. 따라서, 이 연구는 합성실험을 통해 좀 더 정확한 슈워트마나이트의 용해도 상수를 구하는데 목적을 두고 있다.

합성은 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 와 Na_2SO_4 를 이용하여 투석을 이용한 것과 투석을 이용하지 않은 것으로 분류하여 실시하였다. 시료는 일정 시간 간격동안 용액시료와 침전물 시료를 채취하여 X-선 회절 분석, 시차열분석, 원자흡수분광분석, 유도결합 플라즈마 원자방출분광분석 그리고 이온크로마토그래피 분석 등을 실시하였다. 분석된 합성 용액의 화학조성으로부터 침전물과 공존하는 용액 내 각 화학종의 분포와 활동도를 계산하고, 이를 바탕으로 침전물의 용해도를 계산하기 위해 MINTEAQA2 프로그램을 이용하여 평형 모델링을 실시하였다. 연구 결과 순수한 슈워트마나이트를 얻고자 할 때는 투석을 이용하지 않은 합성법을 따라야 함을 확인하였다. 슈워트마나이트는 침전 후 72시간이 경과한 후에 평형상태에 도달함이 확인되었다. 평형상태 일 때 순수하게 합성된 슈워트마나이트의 용해도 상수 pK_s 는 -6.88의 값을 보이고 화학식은 $\text{Fe}_8\text{O}_8(\text{OH})_{4.16}(\text{SO}_4)_{1.92} \cdot 6.74\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_8\text{O}_8(\text{OH})_{4.18}(\text{SO}_4)_{1.91} \cdot 6.89\text{H}_2\text{O}$ 로 결정되었다.