

Ca(OH)₂ 및 Na₂CO₃ 수용액 반응에서 과포화도 조절에 따른 침강성 탄산칼슘 다형의 생성 거동

김정환, 한 춘^{1,*}, 안지환
 한국지질자원연구원; ¹광운대학교
 (chan@daisy.kw.ac.kr*)

침강성탄산칼슘에는 바테라이트, 칼사이트, 아라고나이트의 세 다형이 존재하며, 이들의 대표적 형상은 각각 구형, 큐빅형, 침상형이다. 한 가지 다형을 선택적으로 합성하기 위해 핵생성속도조절에 의한 속도론적 관점에서 침강성탄산칼슘 polymorphs의 생성거동을 관찰하여 바테라이트, 칼사이트, 아라고나이트 침강성탄산칼슘의 생성에 유리한 각각의 핵생성속도 영역을 밝혔다. 핵생성속도에 가장 크게 영향을 미치는 과포화도는 반응용액 내에 존재하는 반응물들의 농도에 크게 의존한다는 점에 착안하여 주 반응물인 Ca²⁺ 이온농도와 CO₃²⁻ 이온농도를 변화시켜 핵생성속도를 조절하였다. 출발물질인 Ca(OH)₂는 난용성이기 때문에 첨가물을 사용하여 Ca²⁺ 이온농도를 조절하였으며, Na₂CO₃의 투입방법을 변화시켜 CO₃²⁻ 이온농도를 조절하였다. 핵생성속도가 높은 경우 핵생성에 필요한 자유에너지가 낮아져 구형인 바테라이트의 생성이 유리하였으며, 핵생성속도가 낮은 경우에는 침상형의 아라고나이트가 생성되었다. Ca²⁺ 이온농도를 낮추기 위해 첨가한 NaOH 농도에 따라 낮은 과포화 영역을 세분화하여 관찰한 결과 3.5M 이상에서 단일상의 아라고나이트를 얻을 수 있었다. 따라서 침강성탄산칼슘 합성반응에서는 Ca²⁺ 이온과 CO₃²⁻ 이온의 농도 변화에 따른 과포화도의 조절로 polymorphs를 제어할 수 있을 것으로 판단된다.