

냉각 결정화에서 인산의 결정화 메커니즘에 대한 연구

김수연, 김광주*

한국화학연구원

(kjookim@pado.kRICT.re.kr*)

인산은 식료품, 인산염 제조, 비료 등 광범위하게 사용되고 무기산이다. 최근, 전자산업의 발달로 에칭액으로서 금속불순물 함량이 수 ppb 수준의 초고순도 인산의 수요가 증대되고 있다. 인광석 처리방법에 따라 인산은 건식법과 습식법으로 나뉘며, 습식법에 의해 제조된 인산은 Cr, Fe, Mn, Mg 등과 같은 인광석에서 기인하는 성분이 다량 함유되어 있으며 건식 공정에 의한 것은 높은 순도를 보이지만, 인 환원과 연소를 위한 과도한 에너지소모가 문제점이었다. 현재까지 인산정제 기술은 용매추출, 이온교환법, 침전제 및 산화제의한 방법등이 있다. 이 중에서 용융결정화는 용융열을 이용하기 때문에 저 에너지 소모, 용매나 침전제 사용 및 회수가 필요하지 않는 청정 기술이지만, 최종 제품의 질을 결정하게 되는 금속불순물 함유량에 가장 큰 영향을 미치는 결정생성 및 성장 메커니즘에 대해서 지금까지 많은 연구가 이루어지지 않았다. 본 연구에 사용된 인산은 동부한농에서 제조된 85% 수용액이며 정제실험은 다음과 같이 실시되었다. 인산 용액이 회분식 결정화기에 주입된 후 일정한 교반속도 하에 냉각 되었으며 seed 주입 후 성장된 결정은 회수되었다. 본 연구에서는 조작변수로서 냉각속도, 냉각온도, 교반속도, 액 내 주입되는 seed의 양 등을 설정하였으며, 정들의 모양과 크기 및 입도분포는 on-line particle analyzer(FBRM)로부터 측정되었다. 측정된 결과로부터 핵생성 속도 및 결정 성장 속도를 계산할 수 있으며 인산의 결정화 메커니즘을 규명하였다.