

산화철 나노입자의 고온열처리 시 염화나트륨을 이용한 소결 방지

서용재*, 소혜평, 길대섭, 장희동, 이효숙, 고인용¹

한국지질자원연구원; ¹전북대학교

(aumsuh@hanmail.net*)

산화철 나노입자를 합성하기 위하여 주로 사용되는 공침법, 환원법 또는 열분해법 등은 반응온도 300~400 °C 이하의 비교적 저온에서 이루어진다. 이때 합성된 나노입자들은 그 결정구조가 완전히 발달하지 않아 뚜렷한 결정상을 보이지 않는 경우가 많다. 이러한 결정상태는 산화철 나노입자의 자성에 영향을 미치게 되며 이를 보완하기 위한 합성된 나노입자의 고온열처리 과정이 추가로 필요하다. 그러나 나노입자는 벌크 상태의 동일 재료에 비하여 녹는점이 훨씬 낮으며 열처리 동안 입자들끼리 서로 소결되어 원래의 형상과 크기를 유지하지 못하게 된다. 이 논문에서는 위에서 언급한 단점이 없는 새로운 방법으로서 염화나트륨 수용액을 이용한 열처리 기술을 연구하였다. 먼저 용액 중에 잘 분산되어 있는 나노입자들을 염화나트륨 수용액과 혼합하고 이 혼합용액을 가열하여 수분을 증발시킨다. 수용액 중의 염화나트륨의 농도가 증가함에 따라 과포화가 일어나게 되고 염화나트륨이 석출되기 시작한다. 이때 수용액 중에 존재하고 있는 나노입자의 표면에 불균일 핵생성과 표면 응결 등에 의하여 염화나트륨이 결정화되어 자연스럽게 나노입자들을 서로 분리시킨다. 완전히 건조된 염화나트륨으로 코팅된 산화철 나노입자를 고온에서 열처리하고 이 분말을 증류수로 세척하여 염화나트륨을 제거하면 결정성이 우수한 산화철 나노입자만 남게 된다.