

## 침상형 산화철 제조에 관한 연구

허남팔<sup>1\*</sup>, 황보미<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EMW 중앙연구소 소재소자연구팀

무선전력전송기술은 전력 송신부 코일과 수신부 코일 사이에 발생하는 전자기 유도(Electronic Induction Method) 현상에 의한 유도 전류를 이용하여 무선으로 배터리에 전력을 공급하는 기술이다. 최근 들어 무선 전력전송기술에 대한 관심이 크게 높아지면서 전송 효율 향상에 많은 관심을 갖고 있다.

수신부 코일에 유도되는 전압은 수신부 코일의 인덕턴스와 송신부/수신부 코일의 상호 인덕턴스에 의해 결정된다. 따라서 전송효율을 높이기 위하여 수신부 코일의 인덕턴스를 높여야 한다. 이를 위하여 자성소재는 높은 투자율을 갖고 있어야 하며 누설 자기장을 최소화시켜야 한다. 하지만 자성소재의 고투자율화는 투자손실의 증가로 이어지게 되어 한계를 지니게 된다. 이를 극복하기 위하여 자기 이방성 특성을 이용하여 자기장의 방향을 송/수신 방향과 일치시킴으로써 에너지 전송 효율을 향상시킬 수 있다.

본 연구는 이러한 목적의 침상형 페라이트를 제조하기 위해서 침상형 산화철 전구체의 제조 메커니즘을 규명하고자 한다.

사용한 시약은 공업용 황산제일철과 가성소다를 사용하였으며, 공기를 주입하여 산화반응의 pH 값의 변화와 Ferrous ion의 변화 과정을 지켜봄으로써 대략적인 반응 메커니즘을 추론할 수 있었다. 수산화제일철 [Fe(OH)<sub>2</sub>] 현탁액의 산화반응에 관하여서는 오랫동안 연구되어 왔다. [1] 본 연구에서는 R 값(2 [OH<sup>-</sup>] / [Fe<sup>+2</sup>])을 변화시켜 수산화제일철 현탁액을 제조하였다. 반응 온도에 따른 영향을 살펴보았다. 반응기와 Ferrous 농도는 0.72M로 고정 시켰다. 최종 제품의 특성은 XRD, 화학정량분석, FE-SEM, BET를 통하여 확인하였다.

R 값의 변화에 따라 침상형 산화철 또는 구형의 산화물을 얻을 수 있었다. 온도가 높을수록 구형의 산화물(마그네타이트)이 용이하게 합성되었다. 침상형 산화철은 알칼리 영역과 산성 영역에서 각기 다른 반응을 거쳐 진행된다는 것을 확인하였다. 알칼리 영역에서는 중간 생성물을 거치지 않고 침상의 산화철 전구체가 만들어졌다. 산화반응 속도는 R 값이 증가할수록 느려졌다. 반면 R 값이 1.05보다 작은 영역에서는 Green Rust라 불리는 중간 생성물을 거쳐 합성된다는 것을 확인할 수 있었다. 산성 영역에서는 R 값이 0.8 부근에서 분기점을 가지고 있었으며 R 값이 0.8보다 낮은 영역에서는 R 값이 적을수록 반응이 느려졌으나, R 값이 0.8~0.88 사이에서는 반응속도가 급격히 달라짐을 확인할 수 있었다. 또한, 2-step으로 반응이 진행되는 것을 확인할 수 있었다.

결론적으로 침상형 산화물 전구체를 제조할 경우 R 값이 2.0 이상 혹은 0.3 이하가 적당하다는 것을 알 수 있었으며 알칼리 영역에서 수산화제일철 현탁액은 중간생성물을 거치지 않고 형성되는 것을 알 수 있었다. R 값이 1.05 > R > 0.80에서는 Green Rust라는 중간생성물을 거쳐 반응이 진행되는 것을 확인하였으며 구형의 산화물 전구체가 얻어졌다.

### 참고문헌

- [1] Masso Kiyama, Bull. chem. soc. japan, **47** 1646, 1974.
- [2] A. A. Olowe and J. M. R. Genin, Corrosion Science, **32** 965, 1991.