

**황산 cobalt 수용액에서 cobalt분말의 전해정련**  
(Recovery of Cobalt powder Cobalt sulfate Solution by Electrowinning)

배장호, 양범석, 이종현\*, 원창환

충남대학교 금속공학과

\* 충남대학교 금속융고 신소재 연구소

### 1. 서론

코발트(Co)는 내열 합금의 고온특성, 고순도강의 절삭능, 고강도강의 인성을 향상 시키는 특성이 있으므로 영구자석, 내열합금, 내마모성합금, 공구, die steel등을 제조할 때 합금화 원소(alloying element)로 사용되고 있다. 또한 코발트 분말은 초경합금인 결합제로 사용되고 있다. 지금까지 이용되고 있는 코발트 분말제조법은 금속염 수용액에서 고온하에서 고압수소 환원에 의해 금속을 석출하거나, 코발트 산화물을 고온과 고압분위기 중에서 수소 환원 열분해법등이다. 하지만 반응온도가 높아야 하고, 고압분위기중 수소의 용해를 위해 autoclave를 사용하여야 한다. 본 실험은 대기중, 상온과 90°C 이하온도에서 황산 코발트 수용액중 코발트 분말을 얻고자, 수용액중 코발트 농도, NH<sub>4</sub>OH(pH 조절제)변화, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>과 NaCl(반응 활성화제)양의 변화, 자가 촉매제로 상용 코발트 분말의 농도에 따른 최적의 전해정련 조건을 찾아 보고자 하였다.

### 2. 실험방법

본 실험에 사용된 출발원료는 CoSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, NaCl, NH<sub>4</sub>OH, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, 상용 코발트등이 사용되었다. 반응용기는 용량 2000ml의 사구 플라스크를 이용하였고, 항온을 유지하며 교반을 하였다. 반응 시간과 전류밀도, 액조성에 따른 변화된 분위기에서 정해정련된 코발트분말의 결정구조 분석은 XRD를 이용하였고, 형상과 입도변화는 SEM를 이용하였다. 또한 시간에 따른 수율 및 분말형상과 입도 사이의 관계, 온도 그리고 육조성변화등에 대한 영향도 알아보았다.

### 3. 결과 및 고찰

본 연구에서 전해 정련을 통하여 얻어진 코발트분말의 수율 및 분말형상과 입도 결과는 다음과 같다.

- 1) 코발트농도 변화에 따른 영향을 2시간동안 살펴본 결과 CoSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O(50g/600ml, 25g/600ml 그리고 100g/600ml)순으로 52%, 43%, 38%로 수율이 감소하였다. 수용액중 적정 코발트농도를 확인할수 있었다.
- 2) Precursor를 일정하게 고정하고 pH에 따른 경향을 살펴본 결과 중성 pH 부근(7~8)에서 수율이 우수하게 나타났으며, 상온이 고온보다 수율이 높았다.
- 3) Precursor를 일정하게 고정하고 H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>과 NaCl의 반응 비에 따른 경향을 살펴본 결과 20g/600ml와 5g/600ml 비 에서 가장 높은 수율을 보였다.
- 4)자가 촉매제로 사용된 상용코발트양에 따른 수율은 2시간동안 2g/600ml에서 가장높은 62%의 수율을 보였고, 촉매제로써의 역할을 확인 할 수 있었다.
- 5) 고온에서 석출된 분말형상은 작게는 3~10 $\mu$ m침상과 구상이 지배적이었으며 크게는 10~수십 $\mu$ m의 수지상 발달을 보였고, 상온은 구상과 면상이 주를 이루어 10~50 $\mu$ m의 수지상 발달을 보였다.