

## 공침법을 이용한 비 귀금속 산소 발생 반응 촉매의 합성 Synthesis of Non-Noble Metal Catalysts for Oxygen Evolution Reaction by Co-Precipitation

장명제<sup>a,b,\*</sup>, 원미소<sup>a</sup>, 이규환<sup>a,b</sup>, 최승목<sup>a</sup>

<sup>a</sup>한국기계연구원 부설 재료연구소 표면기술연구본부(E-mail: propo@kims.re.kr),

<sup>b</sup>한국과학기술연합대학원대학교 신소재공학부

**초 록:** 수소에너지의 무한한 가능성이 주목됨에 따라 과전압이 높은 산소 발생 촉매의 효율 향상 및 제작비용의 절감은 중요한 문제가 되어왔다. 백금계 촉매는 높은 효율과 낮은 과전압을 가지고 있지만 적은 매장량과 비싼 가격으로 수전해의 상용화에 큰 장애물이 되어왔다. 전이 금속 산화물 촉매는 가격이 저렴하고 형상과 크기 등에 따라 백금계 촉매에 비등한 성능을 발휘할 수 있다. 본 발표에서는 산소발생을 위한 촉매로서 Cu와 Co를 co-precipitation법을 이용하여  $Cu_xCo_{(3-x)}O_4$ 를 제작하고 이를 셀, 스택에 적용한 방법을 소개한다. 본문에서는 용액의 pH를 다르게 합성하여 Cu와 Co의 비율을 변화시켜 형상, 결정성을 조절할 수 있었고, 이러한 다른 조건에서 산소 발생 성능의 변화를 측정하였다. 최종적으로 최적의 성능을 나타내는 산소 발생 촉매를 셀 및 스택에 적용하여 실제적인 성능을 측정하였다.

## 비 시안계 Cu-Sn 합금 도금액의 첨가제에 관한 연구 Study on Additives of Non-cyanide Cu-Sn Alloy Plating Solution

김동현<sup>a\*</sup>, 장시성<sup>a</sup>, 복경순<sup>a</sup>, 이성준<sup>a</sup>, 이기백<sup>b</sup>, 최진섭<sup>b</sup>, 정민경<sup>b</sup>, 윤덕현<sup>c</sup>, 정광미<sup>c</sup>

<sup>a</sup>주식회사엠에스씨(E-mail: flipchip@naver.com), <sup>b</sup>인하대학교화학공학과, <sup>c</sup>대도도금(주)

**초 록:** 인체접촉시 니켈도금의 알러지 반응을 억제하기 위한 대체 도금기술인 비 시안계 Cu-Sn 합금도금을 개발함에 있어서, 황산구리5수화물과 황산제일주석을 금속염으로 하여 황산 및 계면활성제, 유화제 등을 포함한 각종 유기첨가제를 포함하였고 특히 은백색조의 외관 색상과 안정적인 Cu-Sn 합금전착을 위해 2종의 착화제인 EDTP (Ethylenediaminetetrapropanol,  $C_{14}H_{32}N_2O_4$ )와 TEA (Triethanolamine)를 첨가한 비 시안계 Cu-Sn 합금 도금액을 도출하였다. Cu-Sn 합금도금 피막 조성의 균일화를 도모하기 위해서는 합금 도금액중의 Cu와 Sn 금속이온 농도를 일정하게 유지하는 것이 필요하다. 그러나 합금 도금액 중 2가 주석이온( $Sn^{2+}$ )은 수용액 중에서 4가 주석이온( $Sn^{4+}$ )으로 산화됨으로써 도금액 색상이 백탁이 되고 Stannic Hydroxide( $Sn(OH)_4$ ,  $SnO_2 \cdot 2H_2O$ )이 생성되어 대량의 침전물이 침강하는 문제점이 발생하는 등 시간 경과에 따른 도금액의 경시 변화가 발생되었다. 상기 침전물은 연속여과에 의해 제거 가능하나 합금 도금액 중  $Sn^{2+}$  농도가 지속적으로 감소하게 된다. 이는 합금 도금액 중 금속이온 비율이 변동함으로써 합금도금 피막의 조성비를 일정하게 유지하는 것이 곤란해진다. 이에  $Sn^{4+}$  침전물 생성을 방지하기 위한 산화방지제를 개발하고 또한 산화방지제의 첨가에 따른 도금 피막 외관에 미치는 영향을 평가하여 외관 개선을 위한 광택제를 개발하고자 한다. 본 연구의 결과를 토대로 니켈도금과 동등 이상의 기능 특성을 갖는 비 시안계 Cu-Sn 합금도금액을 개발하여 실용화하는 것을 목적으로 하였다.