

수용액에서 아연의 전착기구에 관한 고찰

Studies on on Electrodeposition Mechanism of Zinc in Aqueous Solutions

안덕수* (동부제강 기술연구소)

예길훈 (영남대학교 금속공학과)

1. 서론

아연은 비한 금속이지만 전기도금에서 전류효율이 높고 아연계 합금 도금에서 철족금속보다 아연이 우선적으로 전착되는 특이한 현상이 존재한다, 본 연구에서는 이러한 특이 현상을 설명할 수 있는 새로운 전착기구를 제안하였다. 이 기구에서 아연이온이 금속으로 또는 금속아연이 아연이온으로 전기화학적으로 변환되는 하나의 전해반응이 3개의 전해반응을 통하여 이루어 지며, 아연(수)산화물을 경유하여 변환된다. 이러한 반응들은 전위에 따른 전극의 임피던스, 전류밀도의 변화 및 도금층에 존재하는 산화물의 측정에 의해 전착기구를 연구하였다.

2. 실험방법

전위 변화에 따른 전극 계면의 임피던스의 변화를 측정하여 kHz 영역의 고 주파수영역에서 전기용량의 변화로부터 산화물층의 두께의 변화를 확인하고 100 Hz 미만의 느린 주파수에서 Nernstian 임피던스 형태의 존재여부와 그 숫자를 파악함으로 전극계면에서 전기화학적 반응의 수를 확인하여 삼전기화학반응의 존재여부를 확인하였다. 아연이온이 수소발생속도에 영향을 미치는 것은 수소이온/수소가스 및 아연이온/아연수산화물의 두개의 환원 반응이 서로 연관성을 가지고 있다고 볼 수 있다. 이러한 연관성의 존재여부를 확인하기 위하여 미량의 아연이온이 첨가된 용액과 미첨가된 용액에서 수소발생속도를 동전위 분극법으로 측정하였다. 전극표면에 생성된 아연수산화물의 반응거동이 독립적인지 아니면 상호 연관성을 가지고 있는지의 여부를 확인하기 위하여 백금전극에 아연을 0.3 mg/cm² 부착시킨 후에 전해액 속에 방치하면서 아연이 부식되는 동안 전위변화를 측정하였다.

3. 결과 요약

아연이온이 환원되는 과정에서 전해반응에 의해 아연(수)산화물로 변화되고 이 산화물이 금속아연으로 환원되며, 이 과정에서 아연(수)산화물은 단일의 흡착 층이 아니고 나노 크기의 두께를 갖는 층으로 존재하는 것으로 측정되었다. 이 층의 틈새로 수소이온의 이동에 의해 전류가 흐르게 되는 것으로 해석되었으며, 하나의 아연 전해반응은 3 개의 전기화학 반응의 조합에 의해 일어나는 반응기구에 의해 설명되었다.

참고문헌:

- 1) James A. Franklin, "Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solutions".
- 2) Hisaaki Fukushima et al., 金屬表面技術, Volume 33, No.11(1982), p574~578.