

3가 크롬도금욕에서 크롬이온의 화학적 거동

Chemical behavior of chromium ion in trivalent chromium bath

이향인*, 김대영, 박상언, 김만, 권식철
한국기계연구원 표면연구부

1. 서론

3가 크롬 도금공정은 6가 크롬과 유사한 특징과 환경유해성이 적은 장점으로 인하여 6가 크롬도금의 대체도금으로서 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 3가 크롬 도금액은 수화, 가수분해, olation 반응 등으로 인한 침전물 생성으로 인해 용액의 조절이 까다로운 단점이 있다. 이를 제어하기 위해서는 3가 크롬 도금액의 반응인자를 확인할 필요가 있고 무엇보다도 용액 착화합물의 화학적 거동을 예측함으로써 이를 제어할 수 있는 방안을 모색하는 것이 필요하다.

이에 본 연구는 시간별로 변화하는 액의 화학종을 예측함으로써 도금액을 효율적으로 제어할 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

2. 실험방법

3가 크롬 수용액은 $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 133.26 g/L을 사용하였고, 착화제로 HCOOK 를 첨가하였으며, pH는 1.0N HCl과 1.0N NaOH를 사용하여 조절하였다. Aging time에 따른 화학종의 변화는 UV-vis spectrophotometer를 이용한 흡광도의 변화로 나타내었고, 크롬 화학종의 이론적 반응 메카니즘과 기존문헌을 참고하여 본 도금액의 반응종을 예측하였다.

또한 각각의 도금액은 양이온교환수지(Sephadex SP C-25)로 전하와 크기에 따라 구체적으로 분류하였고, 각 층의 총크롬 농도는 ICP-AES를 이용하여 정량적으로 분석하였다. 또한 pH에 따른 적정곡선의 변화곡선으로 반응의 이동거동을 나타내었다.

3. 결과요약

UV 흡광도 측정결과 크롬수용액은 반응시간이 지날수록 저과장에서 최대 흡광도값이 측정되었고, 수용액의 pH를 2.0으로 낮춘 경우에는 고유의 크롬수용액(pH 3.0)보다 저과장으로의 이동이 서서히 진행되었다. Cl수용액에 HCOOK 를 첨가한 경우는 저과장으로의 이동이 보다 서서히 진행되었다.

HCOOK 를 첨가한 수용액은 양이온교환수지로 분리한 결과 CrCl_3 수용액에서 볼 수 없었던 새로운 층이 나타났으며, 이는 $[\text{Cr}(\text{Formate})_x(\text{H}_2\text{O})_{6-x}]^{3+}$ 로 KCOOH 의 일정한 양의 함유로 인해 도금액의 가수분해, olation 반응 등의 전환을 방지하는 역할을 함을 알 수 있었다.

참고문헌

- 1) S. K. Ibrahim, A. Watson and D. T. Gawne, Trans IMF, 1997, 75(5), 181.
- 2) Stunzi. H; Marty. W, Inorgn. Chem. 1983, 22, 2145.