

# PEG 분자량의 변화가 황산계 3가 크롬 전착 과정에 미치는 영향

## Effects of the Molecular weights of Polyethylene Glycol Molecules on the Sulfate based Trivalent Chromium Deposition Process

이주열<sup>a\*</sup>, 이종재<sup>a</sup>, 김 만<sup>a</sup>, 권식철<sup>a</sup>  
<sup>a</sup>한국기계연구원 표면기술연구센터

### 1. 서론

상용적으로 확립된 6가크롬 도금과는 달리, 3가크롬 도금 공정에는 다양한 종류의 유기/무기 첨가제가 혼입된다. 3가크롬 이온은 수용액에서 매우 안정한 착화합물을 형성하므로 3가크롬의 환원 반응을 위해서는 6가크롬 이온 환원 반응보다 높은 과전위가 요구되며, 특히, 3가크롬 이온은 용액의 온도나 pH의 변화에 대해 매우 민감하게 반응하여 비활성의 고분자 화합물 형태로 전이하는 특성을 갖는다. 따라서 공정 중에 발생하는 용액의 물리적/화학적 변화에서도 3가크롬 이온의 환원 반응이 안정적으로 진행되기 위해서는 antioxidant, surfactant, buffering agent, suppressor 등의 다양한 첨가제가 요구된다.

### 2. 본론

본 연구에서는 구리 전극을 음극 기질 전극으로 사용하고, 용액의 기본 조성은  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ 으로 구성하였고, 첨가제는 polyethylene glycol 분자량에 따라 분류한 300, 600, 1500, 4600을 이용하였다. 첨가제에 따른 전기화학적 거동은 순환 전압-전류법, 동전위 분극법, 개전위 측정법을 사용하여 분석하였고, 전착된 표면을 이루고 있는 원자들 간의 상호관계를 규명하기 위하여 XPS를 사용하여 분석하였다. 또한 전착된 표면형상을 SEM을 이용하여 관찰하였다.

### 3. 결과

본 연구에서는 3가크롬 용액 내에 첨가된 polyethylene glycols의 분자량에 따라 3가크롬 이온 환원 반응의 변화를 순환 전압-전류법, 전압 분극법, 개전위 측정법을 사용하여 확인하였다. 또한, 다양한 분자량의 polyethylene glycols이 용해된 3가크롬 용액에서 동전위 분극법에 의해 전착한 3가크롬층의 크롬, 탄소, 산소 원소 분포를 XPS를 활용하여 깊이에 따라 mapping함으로써 polyethylene glycols의 분자량과 3가크롬 전착 특성간의 관계를 규명하였다. 또한 첨가제에 따른 전착면의 미세조직이 변화하는 것을 SEM 이미지로 확인할 수 있었다.

### 참고문헌

1. L. M. Yudi, A. M. Baruzzi, V. M. Solis, J. Appl. Electrochem., 18 (1988) 417.
2. H. Y. Liu, J. T. Hupp, M. J. Weaver, J. Electroanal. Chem., 179 (1984) 219.
3. J. J. Ulrich, F. C. Anso, Inorg. Chem. 8 (1969) 195.