

## 전위 측정에 미치는 탐침의 영향

윤영환, 우대하\*, 신태호, 최은미, 강 현  
서울대학교 화학과, \*포항공과대학교 화학과

전해질 내에서 전극에 일정한 전위를 걸어주면 전해질 내의 이온 분포에 의해 전극/전해질 계면에 전기 이중층이 형성된다. STM 회로에 전압 따름기 회로를 추가하여 전기 이중층 내의 전위 변화를 측정할 때 최근의 결과에 따르면, 실험으로부터 얻어진 전위 분포 곡선의 개형은 탐침의 존재로 인하여 이론으로부터 예측되는 전위 분포 곡선과 일치하지 않는다. 또한, 전극에 대하여 접근의 경우와 후퇴의 경우에 있어 두 전위 분포 곡선이 일치하지 않는 결과를 보였다.

본 연구에서는 전위 측정에 있어 탐침의 영향을 이해하기 위하여 z축 변조 실험을 수행하였다. PZT(piezoelectric tube)의 z축 영역에 교류를 가해주어 탐침의 z축 움직임을 변조시키고, 이로 인해 탐침에서 얻어지는 교류 신호를 분석하면 전극으로부터의 거리에 따른 전위 변화를 얻을 수 있다. 이러한 z축 변조 실험을 통하여 이전의 실험 결과에서 나타나는 hysteresis 현상이 탐침과 전극 간의 접촉으로 인한 charging 현상과 관련됨을 밝힐 수 있었다. 탐침이 전극과의 물리적인 접촉 후 전극으로부터 멀어짐에 따라 탐침에 쌓여 있던 전하의 discharging이 일어나게 되고, 이러한 discharging 과정은 시간에 의존하므로 위에서 언급한 hysteresis 현상이 야기된다. 별도의 실험으로부터 이러한 discharging 과정이 탐침을 둘러싸고 있는 절연체에서 지배적으로 일어남을 확인할 수 있었다. 또한, 전극으로부터 탐침이 후퇴할 때 탐침이 차지하고 있던 공간으로 전해질 용액의 convection flow가 생기며, 이로 인해 탐침에서 측정되는 전위가 전극으로 접근하는 경우와 후퇴하는 경우에 있어 다르게 나타남을 추가적으로 확인할 수 있었다.