

## 비대칭 마그네트론 스퍼터링을 이용한 이리듐 산화물 박막의 합성과 전기 화학적 특성분석

### Electro-Chemical Properties of Iridium Oxide Coated Ti Electrode Synthesized By Unbalanced Magnetron Sputtering Process

김성대<sup>a</sup>, 김상식<sup>a</sup>,

<sup>a</sup>고등기술연구원 플라즈마센터

#### 1. 서론

전기화학적 처리 방법에 의한 폐수처리 설비의 전체 비용 중 불용성 촉매 전극(Dimensionally Stable Anode, DSA)가 차지하는 비율은 약 30%정도로, 경제성 있는 설비의 제작을 위해서는 전극비용 감소가 필수적이다. 따라서 처리 효율 특성과 전극 안정성을 동시에 만족 시키는 전극 제조 기술 개발이 절실히 필요한 실정이다. 그러나 국내 전극 제조 방법은 대부분 열분해 공정을 이용하고 있으며, 전극 제조 시 균일성 확보 및 내구성 확보의 어려움으로 전극의 안정성을 위하여 dipping 및 열분해공정을 10여회 반복함으로써 제조시간이 길어지고 코팅액의 유실이 발생하여 인건비 및 재료비를 상승시켜 제조단가를 올리는 주원인이 되고 있다. 본 연구에서는 상용화된 전극에서 발생하는 여러 가지 기술적, 경제적, 환경적 문제점을 해결하고 신개념의 전극을 개발하기 위하여 기존의 열분해 제조공정에서 탈피하여 플라즈마 코팅기술을 도입하고자한다.

#### 2. 본론(크기 10, 진하게)

본 연구에서는 박막 제조에 용이한 비대칭 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 IrO<sub>2</sub> 박막을 합성하였다. IrO<sub>2</sub> 박막은 반응성 가스인 산소의 분압과 공정 온도를 공정 변수로 하여 Si wafer (100)와 Ti plate에 증착하였다. 공정 조건에 따른 IrO<sub>2</sub> 박막의 증착율, 미세구조, 결정성 및 비저항 특성 변화는 Alpha step profiler, X-Ray diffraction, XPS, four-point probe method를 이용하여 관찰하였다. 전기화학적 특성평가는 IrO<sub>2</sub>가 코팅된 Ti plate를 양극으로, mesh형 pure Ti를 음극으로 하여, NaCN-CN 200mg/L, NH<sub>3</sub>-N 100mg/L, NaCl-Cl 3000mg/L 의 인공 폐수를 이용하여 실시하였다.

#### 3. 결과

산소 분압이 증가할수록 박막의 전기 전도도는 증가하였고 0.6mTorr의 산소 분압 이상에서 약 180 $\mu$ m $\Omega$ 의 값을 유지 하였으며, 열분해 공정에 의해 제조된 DSA 전극 보다 약 3-4 배 감소하였다. 열분해 공정에 의해 제조되는 전극의 경우, 산소 확산에 모재와 IrO<sub>2</sub> 층 계면에 TiO<sub>2</sub>의 생성이 전극의 전기 전도도 특성을 저해하는데 반해 표면 및 코팅 층의 균일성과 구조 조정이 용이한 플라즈마 코팅 기술의 특성에 기인한 것으로 사료된다.

#### 참고문헌

1. M.A. El Khahani, M. Chaker, Thin Solid Films, 335 (1998) 6-12
2. 유재정, 민경석, 박정남, 황동진, 한국물환경학회지, 19 (2003) 1-8
3. 남종우, J. of Korean Ind. & Eng. Chemistry, 16-3 (1995) 341-353
4. R.H. Horng, D.S. Wu, L.H. Wu, M.K. Lee, Thin Solid Films, 373 (2000) 231-234