

알루미늄 합금의 플라즈마전해산화 처리 Plasma Electrolytic Oxidation Treatment of Al Alloys

김주석^{a,b,*}, 문성모^a

^a재료연구소 전기화학연구실(E-mail : jskim1311@kims.re.kr), ^b금오공과대학교 신소재공학부

초 록 : 본 연구에서는 알루미늄 합금의 PEO(Plasma Electrolytic Oxidation) 피막 형성 거동을 PEO 처리 용액 조성, 온도 및 합금 성분에 따른 전압-시간 곡선을 관찰하여 분석하였다. 알루미늄 합금의 PEO 피막 형성거동은 NaOH 농도, 전해질 온도, 인가 전류밀도 및 합금성분에 따라 다양하게 나타났다. 본 연구에서는 직류 정전류법을 이용하여 Al1050, Al5052, Al6061 합금 표면에 PEO 피막을 형성시켰으며, PEO 피막의 형성이 시작되는 전압 및 발생된 아크의 크기 및 모양을 관찰하여 PEO 피막 형성 거동을 연구하였다. 연구결과 PEO 처리 중의 전해액의 온도가 낮고 전류밀도가 높을수록 시편 표면에서 짧은 시간 내에 아크가 발생하였으며, 전압-시간 곡선은 빠른 속도로 PEO 피막생성 전압에 도달하여 유지되는 거동을 보였다. 동일한 용액조성, 용액온도, 용액 교반속도 및 인가전류밀도에서 관찰된 PEO 피막 형성 거동은 동일시편을 PEO코팅 후 에칭하여 반복 실험할 경우에도 큰 편차를 보였으며, 이로부터 시편의 조성이나 불순물의 존재 등이 크게 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

양극산화법을 통해 제조한 IrO₂-RuO₂ 촉매를 포함하는 고성능 수전해 산소발생용 TiO₂ 나노튜브 전극 The TiO₂ based electrode consisting binary catalysts which is prepared by anodization for water oxidation application

유현석^{a,*}, 오기석^a, 이기백^a, 최진섭^a

^{a,*}인하대학교 화학·화학공학융합학과(E-mail: junsub@inha.ac.kr),

초 록 : TiO₂는 우수한 화학적 및 물리적 안정성 때문에 수전해 장기간 사용에 적합한 전기화학 전극으로 여겨진다. 큰 표면적을 갖는 TiO₂를 제조하기 위한 수많은 방법 중 양극산화(anodization)는 비교적 간단하고 저렴한 공정으로 인하여 매우 실용적인 방법으로서 알려져 있다. 특히, 고도로 정렬 된 TiO₂ 나노튜브(TiO₂ NTs)의 경우에는 분말상과 달리 전극제조를 위해 추가적인 접착제를 필요하지 않다. 그러나, TiO₂는 일반적으로 절연 특성을 나타내기 때문에 전극의 활용을 위해서는 본질적으로 촉매의 사용이 불가피하다. 다수의 전기 촉매 중, IrO₂와 RuO₂는 수전해 분야에 잘 알려진 산화 촉매이다. 그럼에도 불구하고, 특유의 높은 중량비 때문에 TiO₂ 나노튜브에 전기 촉매를 균일하게 도핑하는 것은 많은 어려움이 따른다. 이를 해결하기 위한 방법으로 RuO₂를 도핑하기 위한 단일공정 TiO₂ 양극산화 기술이 보고된 바 있다. 본 연구에서는 2원 촉매(IrO₂ 및 RuO₂)를 TiO₂ 나노튜브에 도핑하기 위한 단일공정 양극산화 기술에 대하여 연구하였다. 전구물질로써 K₂RuO₄(RuO₂ 전구체)와 IrOx 나노입자(IrOx NPs, IrO₂ 전구체)를 사용하였다. 특히, IrOx를 나노 입자는 IrCl₃로부터 중간 매체로 합성된다. IrOx는 단일공정 양극산화 중에 TiO₂ 나노튜브 상에 도핑 가능한 이온 형태인 IrO₄로 전환될 수 있다. 제조된 시료는 열처리 후 바로 전극으로 사용되었으며 SEM, XPS, TEM, ICP-OES 등으로 정성, 정량 분석을 수행하였다. LSV와 EIS를 통해 전기화학적 성능 평가가 이루어졌으며, LSV를 통해 포집한 기체는 가스 크로마토그래피를 사용하여 정량분석한 후 그 효율을 측정하였다.