

C-4

Electrodeposition of Silicon in Ionic Liquid of [bmpy]Tf₂N

박제식, 이철경[†]

금오공과대학교 신소재공학
(cklee@kumoh.ac.kr[†])

Silicon is one of useful materials in various industry such as semiconductor, solar cell, and secondary battery. The metallic silicon produces generally melting process for ingot type or chemical vapor deposition (CVD) for thin film type. However, these methods have disadvantages of high cost, complicated process, and consumption of much energy. Electrodeposition has been known as a powerful synthesis method for obtaining metallic species by relatively simple operation with current and voltage control. Unfortunately, the electrodeposition of the silicon is impossible in aqueous electrolyte solution due to its low oxidation-reduction equilibrium potential. Ionic liquids are simply defined as ionic melts with a melting point below 100°C. Characteristics of the ionic liquids are high ionic conductivities, low vapour pressures, chemical stability, and wide electrochemical windows. The ionic liquids enable the electrochemically active elements, such as silicon, titanium, and aluminum, to be reduced to their metallic states without vigorous hydrogen gas evolution. In this study, the electrodeposition of silicon has been investigated in ionic liquid of 1-butyl-3-methylpyridinium bis(trifluoromethylsulfonyl) imide ([bmpy]Tf₂N) saturated with SiCl₄ at room temperature. Also, the effect of electrode materials on the electrodeposition and morphological characteristics of the silicon electrodeposited were analyzed. The silicon electrodeposited on gold substrate was composed of the metallic Si with single crystalline size between 100~200nm. The silicon content by XPS analysis was detected in 31.3 wt% and the others were oxygen, gold, and carbon. The oxygen was detected much in edge area of the electrode due to SiO₂ from a partial oxidation of the metallic Si.

Keywords: Silicon, Electrodeposition, Ionic liquid, Electrode materials

C-5

양극 산화법을 이용한 나노 채널 구조의 주석 산화물 제조

박수진, 신현철[†]

부산대학교 재료공학과
(hcshin@pusan.ac.kr[†])

나노 채널 구조는 반응 물질의 빠른 확산 경로를 제공하고, 넓은 반응 활성화 면적을 가지므로, 센서, 촉매, 전지 등의 다양한 기능성 전기 화학 소자용 고효율 전극 구조로서 관심을 받고 있다. 최근 양극 산화법을 이용하여, 자가 배열된 나노 채널 구조의 주석 산화물을 형성시키는 연구가 진행되고 있다. 그러나, 기재위에 도금된 주석 박막이 양극 산화에 의해 산화물로 변화하는 과정에서 내부 균열 및 표면 기공의 막힘 현상이 관찰되고, 기재 위 주석의 산화가 완료되는 시점에서는 기재의 산화 및 산소 발생에 의한 기계적 충격 등으로 인해 산화물이 기재로부터 탈리되는 문제가 발생하여, 그 응용 연구가 크게 제한되어 있는 실정이다. 본 연구에서는 다공성 주석 산화물 합성 시의 구조적 결함이 나타나는 이유에 대해 체계적으로 분석하고, 이를 바탕으로 결함이 없는 나노 채널 주석 산화물을 제조하는 방법을 제시하였다. 또한, 주석 산화물 박막을 기능성 전기화학 소자용 전극 활물질, 특히 리튬 전지용 음극 재료로 사용하기 위한 효과적인 전극 제조 방법에 대해 논의하고, 그에 따라 제조된 전극의 충방전 용량, 사이클링 안정성 등을 제시하였다.

Keywords: 나노 채널 구조, Tin oxide, Anodization, Lithium battery