

다공성 금속 합금 폼 표면의 향상된 촉매 분산을 위해 원자층 증착법을 이용한 inter-layer의 도입

이유진¹, 구분율¹, 백성호², 박만호³, 안효진^{1*}

¹서울과학기술대학교 신소재공학과, ²대구경북과학기술원 나노-에너지융합연구부, ³(주) Alantum

전 세계적으로 화석연료의 고갈 및 환경오염 문제를 해결하기 위해 신재생에너지에 대한 관심이 급증하고 있다. 이러한 신재생에너지에는 수소 에너지, 자연 에너지(태양열, 지열 등), 바이오 매스 에너지 등이 포함된다. 이 중 수소 에너지는 지구상에 풍부하게 존재하고 있는 물과 탄화수소로부터 얻어지며, 연소 시에도 다시 물을 형성하여 오염 물질을 배출하지 않는 차세대 무공해 에너지원으로써 주목을 받고 있다. 수소 제조를 위한 공정에는 수증기 개질 공정(steam reforming), 부분 산화(partial oxidation) 및 자열 개질(autothermal reforming) 등이 있으며 실제로 생산되는 대부분의 수소는 탄소/수소비(1:4)가 높은 메탄(CH₄) 가스를 이용한 메탄 수증기 개질 공정(steam methane reforming)을 통하여 제조된다. 이 때 수소 제조의 고효율화 및 저비용화를 위해서는 반응물에 대한 높은 선택도, 고활성도 및 높은 안정성을 갖는 촉매가 반드시 필요하며, 대표적으로 Ni, Pt, Ru 등이 보고되고 있다. 이러한 촉매들은 대부분 세라믹 pellet 형태로 제작되어 왔으나 열전도도가 낮고 물리적 충격에 취약하다는 단점이 존재한다. 따라서 우리는 이러한 단점을 극복하고, 촉매의 활성을 높이기 위하여 다공성 금속 합금 폼을 촉매 지지체로 도입하였다. 또한, 다공성 금속 합금 폼 표면에 촉매의 분산 및 안정성을 향상시키기 위해 지지체와 촉매 사이에 원자층 증착법을 이용하여 inter-layer를 도입하였다. 이들의 구조, 형태, 및 표면의 화학적 상태는 주사전자현미경, EDS (energy dispersive spectroscopy)가 탑재된 주사전자현미경, X-선 회절, 및 X-선 광전자 분광법을 이용하여 규명하였다. 더하여 정전압-전류 측정법 및 유도 결합 플라즈마 분광 분석기를 이용하여 전기 화학 반응을 유도하고, 반응 후 전해질의 성분분석을 통해 촉매와 지지체 간의 안정성을 평가하였다. 따라서 본 결과들은 한국진공학회 하계정기학술대회를 통해 좀 더 자세히 논의될 것이다.

Keywords: 원자층 증착법, 다공성 금속 합금 폼, 촉매, inter-layer