

BF9

불화처리된 희토류 금속의 전기화학적 특성에 관한 연구 Electrochemical Characteristics of Fluorinated Rare-earth-based Hydrogen Storage Alloys

김계민*, 이병호*, 조원일, 조병원, 주재백*, 윤경석

홍익대학교 화학공학과*, 한국과학기술연구원 전지·연료전지 센터

Ni-MH 전지는 AB_5 계 합금을 음극으로, 3차원의 금속기판에 Ni 산화물을 충전한 전극을 양극으로 사용한 고에너지밀도의 전지이다. 니켈-금속 수소화합물 전지에서 음극용 재료로 사용되는 Mm metal을 이용하여 수소저장합금의 방전용량 및 수명 조사와 AB_5 계 수소저장합금에 HF와 KF 등 불소 이온을 함유한 수용액 중에서 합금표면을 불화처리함으로써 MH 전극의 특성에 미치는 영향을 조사하였고, 구성된 전지에 대하여 순환전류전위법, 교류 임피던스법, Tafel plot 등 전지의 열화에 대한 전기화학적 특성을 연구하였다.

초기활성화는 KF 양이 작을수록 빠르고 불화처리 시간이 길수록 좋다. 불화처리 후 LaF_3 층이 표면에 형성되고 금속간 Ni은 아래층에 분리된다. Ni이 풍부한 층은 촉매작용으로써 $H_2 \rightarrow 2H$ 로 분리하여 활성화되고 초기활성화 동안 수소가 대단히 빠르게 흡착되게 되나 불화처리하지 않은 전극보다 용량이 작게 나왔다.

KF 양이 작고 불화처리 시간이 긴 전극은 순환전류전위 실험결과 보다 낮은 전압에서 흡장된 수소가 방출되는 산화반응은 anodic peak에서 일어난다. 교류 임피던스법은 높은 진동수에서 current collector와 분말사이의 저항이 크게 나타났으나 낮은 진동수에서는 전극/용액 계면에서 전하운반과 표면 전이반응이 작게 나타났다. Tafel plot을 보면 교환전류밀도 i_0 가 크다. 부식 실험에서 부동태화의 임계전류 i_{crit} 가 작고 부동태 전위 영역이 넓어 내식성이 좋고 부동태 보유전류 i_k 가 작아 부식이 억제됨을 보여 주고 있다.