

수열 합성 공정을 통한 나노 버블로 둘러 쌓인 Ni/Mo 황화물의 튜브 구조체 합성 및 전기 화학 특성

최재훈, 박승근¹, 강운찬^{2,†}고려대학교; ¹공주대학교 화학공학부; ²고려대학교
신소재공학부(yckang@korea.ac.kr[†])

전이 금속 황화물의 경우, 전이 금속 산화물에 비해 충방전 시에 소듐 이온의 빠른 확산 속도로 인해 소듐 이온 배터리의 음극 물질로서 활발히 연구 되고 있지만, 충방전 과정에서 나타나는 큰 부피 변화로 인하여 사이클 안정성이 낮은 단점을 가지고 있다. 이러한 한계를 개선하기 위하여, 본 연구에서는 니켈과 몰리브데넘, 두 가지의 금속 황화물로 균일하게 이루어진 구조체를 합성하여, 충방전 과정에서 나타나는 부피 팽창을 서로 완화하는 동시에 단일 조성에 비하여 더 풍부한 산화 환원 반응이 일어나게 하여 전기 화학적 특성을 향상 시켰다. 또한, 표면적을 증가시킴과 동시에 활 물질과 전해질 사이의 확산 거리를 줄여 소듐 이온의 빠른 확산을 유도하기 위하여 수열 합성을 통한 황화물을 합성하였다. 이 때, 산소 이온과 황 이온의 확산 속도 차이에 의해 나타나는 커첸달 효과에 의하여 속이 빈 나노 버블로 둘러 쌓인 튜브 구조체가 합성되었다. 사이클 특성 및 전도성 향상을 위하여 폴리도파민을 이용한 카본 코팅법을 도입하였다. 이렇게 합성된 Ni/Mo 황화물 구조체를 소듐 이온 배터리의 음극 물질로서의 전기 화학적 특성을 확인해 본 결과, 매우 안정적인 사이클 특성을 보이는 동시에, 높은 전류 밀도에서도 여전히 안정적인 특성을 보였다.