

수소와 산소 직접 산화반응을 통한 과산화수소의 합성에 쓰이는 Pd계 담지 촉매에 관한 연구

Direct Synthesis of Hydrogen Peroxide over Pd-based Catalyst using Hydrogen and Oxygen

이화정 · 김성민 · 이대원* · 이관영

고려대학교 화공생명공학과, *청정화공시스템연구소

최근 고부가가치의 정밀 화학제품에 대한 수요의 증가와 함께, 기존의 공정을 과산화수소를 산화제로 사용하여 친환경, 에너지 효율적인 공정으로 대체하는 기술 개발에 대한 관심이 높아지고 있다. 이에 따라 과산화수소 수요가 크게 증가할 것으로 예상된다. 현재 과산화수소 생산은 안트라퀴논법을 이용하고 있다. 이 공정은 복잡한 다단계 반응으로 다양한 부산물이 생성되어 이를 분리 및 정제하는 과정에서 많은 에너지가 소모되는 단점을 가지고 있다. 이를 대체할 공정으로 수소와 산소를 직접 산화시키는 방법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데, 이 방법을 사용할 경우 부산물로 물만 생성되기 때문에 별도의 후처리 과정이 필요 없어 기존의 공정과 비교하여 많은 에너지를 아낄 수 있는 장점을 가지고 있다. 기존 연구들에 의하면 수소와 산소의 직접 산화 반응시 팔라듐 기반의 촉매 존재하에서, 반응온도, 압력, 반응 미디엄, 산 과 할로젠 이온의 존재가 과산화수소의 직접 생산반응에 영향을 미친다는 것이 밝혀졌다. 본 연구에서는 Pd 담지 촉매의 담지 방법, 전구체의 종류, Pd의 산화상태가 과산화수소의 생성에 미치는 영향을 살펴보았다. 그 결과 Pd/ γ - Al_2O_3 의 경우 Incipient wetness 방법을 통하여 담지한 촉매 보다 Deposition precipitation을 이용하여 담지한 촉매의 반응성이 좋으며, 다양한 전구체를 이용하여 촉매를 제조 할 경우 팔라듐금속의 입자 크기 및 분산 상태가 달라지게 됨을 알 수 있었으며, 또한 팔라듐의 산화물 상태 보다는 팔라듐 금속 상태일 때가 반응이 더 잘 일어남을 확인 할 수 있었다.