

BFB5

휴대전원용 직접 알콜 연료전지의 알콜 산화반응에 관한 연구 A Study on Alcohol Oxidation of Direct Alcohol Fuel Cell for Potable Powers

윤성렬, 오인환, 홍성안, 하홍용
한국과학기술연구원 전지·연료전지 센터

직접 알콜 연료전지는 휴대용으로 사용할 수 있는 소형 전원용으로 주로 개발되고 있으며, 다른 형태의 연료전지에 비해 상업화 가능성이 매우 높은 것으로 인식되고 있어 전세계적으로 매우 활발한 연구개발이 이루어지고 있다. 휴대전원용 연료전지는 기존의 배터리와 같은 크기로 1W 이하의 용량을 갖고 있으며, 사온·상압에서 운전되어야 한다. 이와 더불어 연료인 알콜과 산화제인 공기를 강제로 공급하지 않고 자연 확산에 의해 공급해야 하는 특징을 갖고 있다.

직접 알콜 연료전지의 연료로는 메탄올, 에탄올, 그리고 이소프로필 알콜 등 여러 가지 알콜을 사용할 수 있다. 하지만 이러한 알콜들의 전기화학적 산화반응에서 발생하는 과전압이 일정 전류밀도에서 그 정도가 다르고, 알콜의 전기화학적 산화반응으로 생성되는 최종생성물과 중간생성물이 또한 다르다. 이러한 알콜 연료중에서도 메탄올과 에탄올은 최종생성물로서 이산화탄소가 생성되기 때문에 최종생성물과 연료와의 분리가 쉬운 장점이 있지만, 산화반응에 대한 활성화 과전압이 크기 때문에 많은 양의 촉매를 사용하거나 반응온도를 올려야 하는 단점이 있다. 이와 반대로 이소프로필 알콜은 활성화 과전압이 메탄올과 에탄올에 비해 작기 때문에 전지 성능이 운전초기에는 뛰어나지만 이소프로필 알콜의 산화반응으로 인한 최종 생성물이 아세트이기 때문에 운전시간이 경과하면서 농도 과전압이 발생한다.

본 연구에서는 이러한 직접 알콜 연료전지의 연료에 따른 애노드와 캐소드의 특성 및 알콜 크로스오버의 영향을 알아보기 위한 연구를 수행하였다. 연구결과 에탄올의 경우는 산화반응에 대한 과전압이 메탄올보다 더 크게 나타났고, 이소프로필 알콜의 경우는 과전압이 메탄올과 에탄올에 비해 작기는 하였지만, 최종생성물인 아세트의 제거에 어려운 문제점이 발생하기 때문에 휴대전원용 연료전지의 연료로써 적당하지 못하다. 따라서 휴대전원용 연료전지의 연료는 메탄올이 가장 적당한 연료라 생각한다.