

이온전도성 분리막 이용 산소제조 통합시스템 개발

이송호, 정우찬, 문홍만*
대성산업가스(주) 초저온연구소
(moon@gastopia.co.kr*)

전 세계적으로 지구온난화와 자원고갈 문제가 대두되면서 연소공정(가열, 소각, 용융 등)을 사용하는 산업체에서는 이산화탄소 배출을 줄이기 위해 많은 노력을 하고 있다. 이를 해결하기 위한 기술 중 유력하게 검토되고 있는 것이 공기연소를 순산소 연소로 대체하는 방법이다. 기존의 산소 제조 방법은 심랭분리법, 흡착법, 고분자막분리법 등이 있다. 심랭분리법은 고순도 산소를 대량으로 얻을 수 있지만 초저온 단열장치인 Cold Box가 필요하고 이에 부수되는 설비가 많아 초기 투자비가 많이 들고 공기를 $-190\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하의 초저온 액화 과정에서 에너지 소비가 많은 단점이 있다. 흡착법은 생산된 산소에 아르곤과 질소가 혼입되는 문제로 산소의 순도가 94% 이상은 추가 설비가 필요한 단점이 있다. 또한 중공사막을 이용한 고분자막분리법은 산소농도가 30~40% 정도로 낮은 단점이 있고 고분자막 소재가 고온 내구성이 약하여 고온공정을 위한 추가 설비가 필요하다. 이러한 문제를 해결하기 위해 $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이상 고온에서 산소를 분리하는 이온전도성분리막(Ion Transport Membrane; ITM) 기술이 활발하게 연구되고 있다. 연소공정에서 발생하는 고온 폐열을 활용하여 대기 공기를 전처리 없이 가열하면 추가적인 장치가 필요 없다. 따라서 기존 산소제조법인 심랭법 대비 장치 크기를 30% 정도 줄일 수 있고 별도의 액화비용이 들지 않아 저렴하게 산소를 제조할 수 있다. 본 연구에서는 ITM을 module화하여 가상의 폐열로부터 공기를 가열하여 산소를 생산하는 시스템을 발표하고자 한다.