

공기로부터 고순도 산소 생산을 위한 PVSA 공정 개발

지정근, 이상진, 문홍만¹, 이상훈¹, 이창하*
연세대학교; ¹대성산소(주) 초저온 연구소
(leech@yonsei.ac.kr*)

공기 중에서 산소를 분리/생산해 내는 기술로 최근 흡착법이 각광받고 있는데, 흡착법의 경우 수요처에서 필요로 하는 다양한 규모로 on-site 설치 할 수 있다는 장점뿐만 아니라 100톤/일 미만의 중규모에서는 심냉법보다 에너지 효율 면에서도 더욱 경제적이다. 그러나 흡착법의 경우 산소와 아르곤의 분리의 어려움으로 인하여 순도가 최대 95%에 머무르고 있고 또한 미량의 (3-5%) 질소를 포함하게 되므로 99%이상의 고순도를 요구하는 연소공정 및 용접공정, 실린더 등에 적용시 NOx 발생의 문제가 있다. 따라서 본 연구에서는 공기의 벌크분리를 위한 흡착탑과 벌크분리 후 배출되는 미량의 질소 및 아르곤을 정제하기 위한 탑으로 구성되어 하나의 cycle로 운전되는 3탑 PVSA공정을 제안하였으며 본 공정을 통하여 zeolite만을 사용하는 기존의 2탑 또는 4탑 VSA 공정의 생산성을 유지하는 한편, 질소의 함유량은 해외공정과 같이 최소화하였다. 즉, 2개의 흡착탑은 VSA 공정으로 운전되어 약 92%의 산소를 60+ %의 회수율로 생산하게 되고 생산된 제품은 산소정제탑의 가압과 흡착을 위해 사용된다. 이후 대기압으로의 감압을 통한 PSA 방식으로 97% 이상의 순도와 50+ %의 회수율을 지니는 (질소 1% 미만) 고순도의 산소를 생산하게 된다. 또한, 산소정제탑의 경우 2단계의 연속적인 감압 방법을 도입하였을 경우, 99%이상의 고순도 산소를 약 40+ %의 회수율로 생산할 수 있었다.