

이온교환섬유의 제조와 응용 및 최근연구동향

황 택 성

충남대학교 공과대학 화학공학과

이온교환섬유는 화학적 안정성이 있는 고분자섬유의 표면을 개질하여 이온교환능력을 부여한 고분자 신소재로 중금속오염 액상폐기물이나, 대기오염물의 효과적인 처리등, 환경산업분야에서 널리 사용되고 있다. 또한 최근들어서는 도금폐수중의 니켈분리, 원자력발전 연료로 사용되는우라늄의 선택적 분리 및 유가금속의 회수등에 널리 사용되고 있다.

이러한 이온교환 섬유는 흡·탈착이 자유롭고, 재생가능하며, 합성이 용이하고, 공정 압력손실이 낮으며 처리속도가 빨라 최근들어 관심이 집중되고 있다. 이러한 장점을 지닌 이온교환 섬유는 구조내에 산성 및 염기성 이온교환 작용기를 도입할 수 있어 사용범위가 매우 넓은 장점이 있다. 특히 대기중의 오염물질인 SO_x, NO_x 및 암모니아와 같은 산성 및 염기성 유해가스의 흡착제거가 용이하여, 반도체공정중 발생하는 암모니아와 같은 미량의 가스를 제거하기위한 클린룸 케미칼 필터, 축사 공기정화용, 식품공장, 도금공장등 유해가스 발생산업 전반에 다양하게 적용할 수 있다.

그러나 지금까지 알려진 이온교환섬유는 PP-based ion exchange fibers와 Polyacrylic-based ion exchange fibers로 대별할 수 있으며, 일본, 러시아등 일부 국가에서만 생산되고 있다. 이러한 이온교환 섬유는 강산성, 약산성 양이온교환체, 강염기성, 약염기성 음이온교환체, 킬레이트형 이온교환체 등이 있으며, 방사선 조사법, 전자선 조사법 및 가수분해법에 의해 다양한 형태로 제조되고 있다.

이렇게 제조된 이온교환섬유는 5-50미크론의 모노필라멘트 표면에 이온교환능력을 부여하고 있으므로 기존의 비드형태 이온교환수지에 비해 비표면적이 크고, 섬유

내부까지 관능기의 부여가 가능하여 이온교환 용량이 크고, 특히 물질전달 저항이 현저하게 낮아 이온교환속도가 20-30배 정도 빠른 것으로 알려져 있으며, 또한 섬유 특성을 갖고 있으므로 직포, 부직포 등 다양한 형태변경이 가능하여 공정에 적용이 간편한 특징을 갖고 있다.

이와같은 특성을 지닌 이온교환섬유는 Air purification, Water purification, Transdermal drug delivery, Reductant/oxidant 및 Catalyst 분야 등 특수한 분야에 적용되고 있으며, 이들을 기존의 침착 활성탄(Active carbon, AC)이나, 활성탄소섬유(Activated carbon fiber, ACF)와 같은 흡착물질과 혼용하여 사용할 수 있어 악취등의 제거용 필터로도 사용가능하다.

따라서 본 발표에서는 특히 저농도의 산성, 염기성 유해가스를 선택적으로 흡착 제거할 수 있는 이온교환섬유의 제조 방법과 응용에 대한 내용을 소개하고 향후 기술 발전 및 시장동향을 정리하여 소개하고자 한다.