

이온교환수지, 과잉경쟁에 R/O 대체

삼양사, 국내시장 60% 점유 ... 하이플라스는 강도 높고 흡착속도 빨라

이온교환수지는 미세한 3차원 망목 구조의 고분자기체에 이온교환기를 결합시킨 것으로, 고분자 기체에 고정시킨 고정이온과 반대부호의 용액 중에서 용출 가능한 대립 이온에서 이루어진다.

교환기의 종류에 의해 양이온 교환수지와 음이온 교환수지로 대별되며 각각 불용성의 고분자상, 고분자염기라고 할 수 있다.

이온교환수지의 종류로는 양이온교환수지에 강산성 양이온교환수지, 약산성 양이온교환수지가 있고 음이온교환수지에 강염기성 양이온교환수지 1형, 2형(4급암모늄), 약염기성 음이온교환수지(1-3급아민)가 있다.

기하학적 구조면에서 분류한다면 겔형과 플라스형으로 나뉘어지는데, 겔형은 보통 Styrene-Divinylbenzene 공중을 기체로 한 것은 투명하고 균질인 고분자상에서 이루어지고 DVB의 함량을 변경시키면 3차원 matrix의 크기를 변경시킬 수 있다.

플라스형은 특수한 공중합에 의해 겔형에서의 미크로포어 외에 입자 안에 물리적 세공(마크로포어)을 가지고 있다.

플라스형에서도 2종류가 있는데, DVB%가 높지 않은 것을 플라스화로 한 수지는 마크로포어는 적으나 팽윤 상태에서는 마크로포어의 지름이 크고 수용액 처리에 적합한 것으로 포라스형이라 한다.

하이플라스수지 또는 MR(Macroeular Resin)라 하는 것은 DVB%가 높은 것을 플라스화 해 플라스성이 우수하고 마크로포어의 지름이 작으며 수용액의 이온교환에서는 플라스형에는 뒤떨어지나 기계적 강도가 강하고 흡착속도가 빠르며 대분자 이온의 교환이나 수지 오염성이 강한 용액 및 무극성 용매 중의 이온교환 등에 적합하다.

최근에는 용도의 다양화에 따라 플라스형의 비중이 높아지면서 수요가 전체의 60%를 차지하고 있다.

이온교환수지의 대부분은 미세한 3차원 망목구조를 가진 고분자 기체에 이온교환기를 도입한 것으로 원료 모노머(Styrene)와 2관능 이상의 가교제의 공중합체로 이루어진다. 페놀과 포르말린을 축합시켜 제조하는 축합계 이온교환수지는 구조가 복잡하며 가교도(DVB%)도 명백하지 않아 현재는 거의 제조하지 않는다.

과산화벤조일을 촉매로 한 모노머는 불용의 매질(대부분은 물) 중 PVA와 같은 유기 현탁안정제 탄산칼슘과 무기 현탁안정제를 사용해 현탁중합에 의해 20-50메시 입상의 공중합체를 얻는다. 강산성 양이온 교환수지는 위에서 제조한 Beads를 농황산, 클로로설폰산 등을 사용해서 설폰화시킨다.

약산성 양이온 교환수지는 -COOH 기를 가진 것이 대부분이며 아크릴산 에스테르, 메타크릴산 에스테르, DVB의 공중합 폴리머의 가수분해에 의해 합성된다.

국내 이온교환수지 시장은 과잉경쟁으로 수익성이 악화되고 있는 가운데 수처리제용 이온교환수지가 R/O(Reverse Osmosis)로 일부 대체되고 있어 수요감소에 따른 수익성 하락도 겹치고 있다.

국내 유일의 생산기업인 삼양사는 420만리터의 생산규모를 갖추고 전체 시장의 약 60% 가량을 차지하고 있다.

<화학저널 2004/05/13>