

PAN-4A 복합 이온교환제 충전탑에서 다성분계 파과거동

문제권*, 한윤주¹, 이일희, 정종헌, 이병철¹
한국원자력연구소; ¹한남대학교
(njkmooon@kaeri.re.kr*)

PAN-4A 복합이온교환제 충전탑(Φ20X200)에서 각각 0.01N, pH = 2의 Sr, Ba, Cs, Ni 이온용액에 대하여 단일 성분 및 다성분계의 파과 거동을 평가하였다.

Sr 이온 용액을 이용하여 충전탑에서 온도 및 유속이 파과 거동에 미치는 영향을 조사하였다. 용액의 온도가 50℃ 이상에서는 복합 이온교환제의 기공도에 영향을 주어 흡착이 느려짐을 확인하였고, 유속은 4.8mL/min의 경우 가장 효과적임을 확인하였다. 이온 용액의 파과 거동은 35℃, 4.8mL/min의 조건에서 수행되었고 초기용액 농도의 95% 이상 제거된 농도를 파과점(break point)으로 하였다. 대부분의 파과 곡선 형태가 완만하게 형성되었으며, PAN-4A의 대기공 및 소기공 확산에 저항이 크기 때문에 평가된다. 각 이온들에 대한 파과 부피는 Sr>Ba>Cs>Ni순으로 제거 성능을 보였고, 각각의 파과부피 (bed volume)는 Sr, Ba, Cs 가 각각 19.0BV, 11.4 BV, 9.2BV 이었고 Ni은 전혀 제거되지 않음을 확인하였다. 다성분계에서는 Sr 및 Ba는 이온제거에 효과적이었으며, 파과부피는 14.0BV, 9.0BV를 얻었으며 Cs의 경우는 5.5BV를 나타내었다. PAN-4A는 특정 이온에 대한 선택성은 뛰어나지 않지만 이온교환 용량이 크고, 방사성 폐액을 안전하게 처리할 수 있기 때문에 Sr, Ba의 제거에 효과적으로 사용될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 Cs 이온을 별도의 Cs 제거 컬럼을 이용하여 처리하면 Cs와 Sr의 분리에 효과적일 것으로 판단된다.