액체소듐 정제 장치의구성 및 운용방법

고영주, 김종만, 정지영†
한국원자력연구원

소듐을 냉각재로 사용하는 소듐냉각고속로에서는 냉각재 중에 존재하는 불순물을 정제하여 일정한 순도를 관리하는 것이 중요하다. 소듐에 존재하는 불순물은 냉각재의 흐름을 방해할 뿐만아니라 구조재의 부식과 산화물 형성 등으로 열전달 성능을 저하시키는 원인이 된다. 현재 한국원자력연구원에서는 150MWe 급 소듐냉각고속로의 원형로(Prototypt Gen IV Sodium-cooled Fast Reactor)에 채택하고 있는 열교환기 중의 하나인 핀형 강제대류 소듐=공기 열교환기(FHX, Fored-draft sodium-to-air heat exchanger)의 설계에 사용된 FAXSA 코드를 검증하고 성능을 시험하기 위한 모의 열교환기 시험장치(SELFA, Sodium thermal-hydraulic Experiment Loop for Finned-tube Sodium-to-Air heat exchanger)가 제작 설치되었다. SELFA에 사용할 소듐을 정제하기 위한 장치인 계측실험루프(ISTL, Instrument Test Sodium Loop)를 활용하여 소듐 정제를 수행하였다. 소듐 정제를 위해 용해도가 온도에 민감하게 반응하는 불순물에 대한 저온 침전법인 콜드트랩(cold trap)법을 사용하였다.
본 연구에서는 소듐정제를 위해 활용된 계측실험루프의 구성과 콜드트랩 방법 및 결과에 대해 기술한다.