

전해 정련 우라늄 전착물의 증류 특성 실험

안병길, 황성찬, 강영호, 이종현, 김응호

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

bgan@kaeri.re.kr

전해정련 공정에서 회수된 우라늄은 다량의 염을 함유하고 있으므로 증류공정을 거쳐 고순도의 우라늄을 회수하며, 우라늄의 손실이 낮으면서 고효율의 증류조건 확보가 필요하다. 이러한 일련의 연구로서 50mTorr~760Torr 의 진공도에서 최고 작동온도 1500℃의 증류온도를 유지할 수 있으며, 증류에 따른 무게변화, 온도변화 등의 자료를 실시간으로 수집 가능하며 염 응축 및 회수부로 구성된 수직형의 염 증류 장치를 설계 제작하였다. 증류 장치를 이용하여 순수한 LiCl-KCl 용융염의 진공도에서의 증류특성을 실험하였으며, 우라늄 전착물에 대한 감압도에 따른 증류 특성을 실험하였다. 또한 우라늄 전착물은 침상으로 형성되기 때문에 비표면적이 매우 크므로 증류에 따른 우라늄의 손실을 가져올 수 있다. 따라서 본 연구에서는 우라늄 전착물을 몰드에 넣고 약 100kgf/cm²의 압력으로 성형하여 직경 2cm, 높이 약 2cm의 크기의 시편을 제조하여 증류 실험을 하였으며, 압축하지 않은 식출물의 경우와 증류 특성을 비교하였다.

순수한 LiCl-KCl 용융염에 대한 500mTorr 감압 상태에서 2℃/min 의 승온 속도로 증류 시 약 700℃에서 증량 감소가 시작되어 선형으로 감소되었으며 약 900℃에서 증량 감소가 완료 되었다. 우라늄 전착물에 대한 증류 실험은 0.2, 0.5, 1 및 50 Torr 의 진공도에서 2℃/min의 승온 속도로 1300℃까지 승온 후 1300℃에서 1시간 동안 유지 후 자연 냉각하였다. 대체적인 경향은 약 700℃에서 증량 감소가 시작되어 선형으로 감소되었으며 약 1000℃에서 증량 감소가 완료 되었으며, U의 용융온도인 1130℃ 이전에 증류가 완료됨을 확인할 수 있었다.

증류장치 하부의 염회수 도가니에 채취된 염은 과립형태로 전량 회수 되었다. 회수된 우라늄은 구형의 용융물 형태로 얻어졌으며, 압축하지 않은 우라늄 전착물의 경우는 상부에 미 용융된 수지상 산화 피막이 침적되어 있음을 확인할 수 있었다.