

Mock-up 장치에서 cathode processor 실험 결과

우문식*, 강영호, 황성찬, 권상운, 박성민, 이병직, 심준보, 김응호

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

krs@kaeri.re.kr

장수명핵종을 소멸처리하기 위하여 전해정련법으로 우라늄 및 초우라늄(TRU)을 분리한 후 TRU를 용융염 혹은 금속 연료형태로 원자로에서 중성자를 이용하여 소멸처리하게 된다. 이때 우라늄 및 TRU를 분리하는 주요 공정으로 500℃에서 고체전극에 우라늄을 전착시키고, 액체음극에 미량의 잔존우라늄 및 TRU를 전착시켜 분리시키는 전해정련 공정과 전착된 우라늄 및 TRU에 포함된 용융염(salt, LiCl-KCl)을 고온 감압상태의 아르곤(Ar) 분위기에서 전착물에 포함된 용융염을 제거하는 cathode process를 거치게 된다. 본 실험은 고온용융 전해분리법에 의한 악티늄족 원소 회수공정 확립을 위한 공정장치의 시스템 개발을 위하여 1kg-U/batch 규모 mock-up 장치를 설계 및 제작후 cathode processor장치의 성능시험을 위한 실험결과이다. 전해정련법으로 cathode인 고체전극에 전착시켜 분리한 우라늄과 함께 포함된 salt를 고온($\geq 900^{\circ}\text{C}$) 감압($\leq 500\text{mtorr}$)상태의 아르곤(Ar) 분위기에서 전착물에 포함된 salt를 제거하는 실험을 수행하였고, 1300℃에서 우라늄과 용융점이 비슷한 구리(Cu)금속 및 우라늄 금속의 용해 실험을 4시간동안 수행한 결과 양호한 ingot를 제조하였다. 그리고 고온 감압하에서 salt 증발 및 금속의 용해 실험을 수회 실시후 장치의 진공도 및 가열체의 상태는 초기의 조건과 같이 매우 양호함을 확인하였다.