

## 초임계이산화탄소 내에서의 분리막을 이용한 방사성폐유 정제

유재룡, 성진현, 박광현, 이승수\*, 이승호\*, 최기영\*

경희대학교, 경기도 용인시 기흥읍

\* 월성원자력발전소, 경북 경주시 용남면

[naiad\\_79@hanmail.net](mailto:naiad_79@hanmail.net)

현재 국내 상용원전에서 발생하는 방사성 폐유의 정제를 위해 초임계 이산화탄소 내에서 분리막을 이용한 분리효율을 확인하였다. 분리막을 통과시켜 폐유정제를 하기위해서 오염기름의 점도를 낮추어야 하는데, 기름의 점도를 낮추기 위한방법은 온도를 높이거나 압력을 낮추는 방법을 이용한다. 이러한 방법은 온도를 350℃까지 상승시켜야 하므로 에너지 경제적인 측면에서 낮은 효율을 가지게 된다. 이러한 점을 보완하기 위해 초임계 이산화탄소를 이용하여 기름의 밀도를 낮출 수 있는 방법을 고안하게 되었다. 막분리를 이용한 폐유정제에 이용된 분리막은 세라믹을 기본으로 하고 있는 복합막이다. 세라믹 분리막은 막간압력( $\Delta P = P_{CO_2} - P_{Filtered}$ )을 최대 10bar 까지 견딜 수 있기 때문에 기존의 분리막 보다 높은 압력에 견딜 수 있으며, 분리막 재활용을 위한 고압역세척이 가능하다. 본 실험을 수행하기 위한 장치는 그림. 1 에 나타내었으며 온도조건을 맞추기 위해 초임계 이산화탄소와 폐유를 섞을 수 있으며, 예열을 시킬 수 있도록 2m의 1/16 관을 설치하였다.

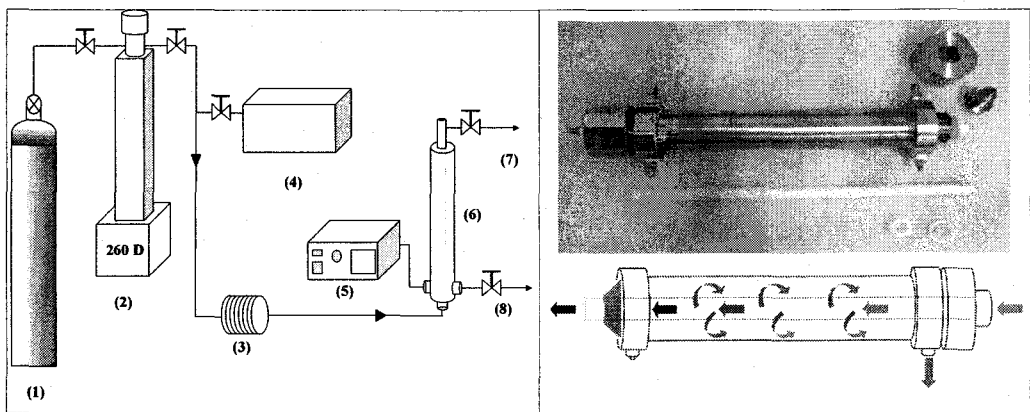


그림. 1 막분리 장치 (1) 이산화탄소 탱크 (2) 가압펌프 (3) 예열/교반 장치

(4) 액체펌프 (5) 온도조절기 (6) 분리막 (7) 잔여물 (8) 여과물

본 실험의 온도조건은 40℃ ~ 120℃이며, 압력조건은 150bar 까지 상승시켰다. 분리막의 기공크기는 0.02 $\mu$ m, 0.1 $\mu$ m, 0.5 $\mu$ m로 변경을 하여 실험을 수행하였다. 실험결과 동일한 온도·압력 조건 내에서(80℃, 120bar) 분리막의 기공크기가 가장 작은 0.02 $\mu$ m에서 약60%정도의 분리효율을 나타냈다. 또한 동일한 0.02 $\mu$ m의 기공크기에서 온도가 높을수록, 압력이 높을수록 높은 분리효율이 관찰되었다. (그림. 2, 3, 4)

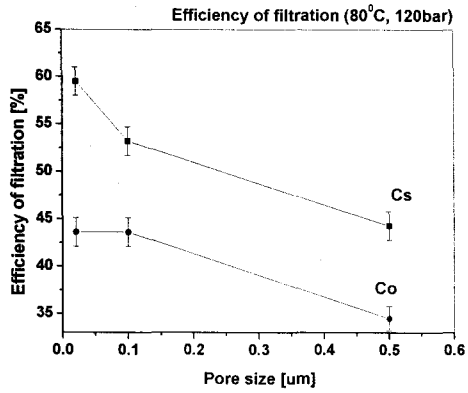


그림. 2 온도, 압력 고정시 여과효율

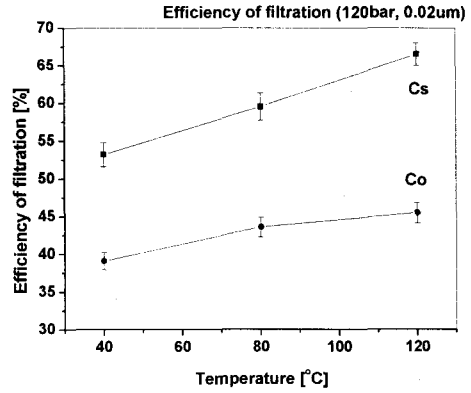


그림. 3 압력, 기공크기 고정시 여과효율

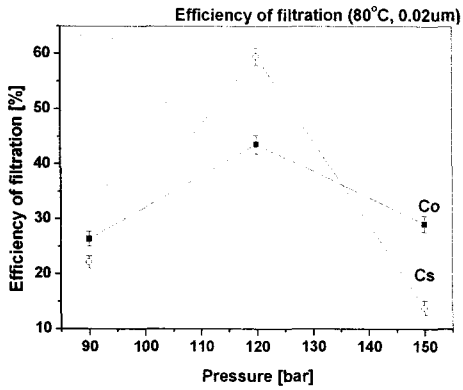


그림. 4 온도, 기공크기 고정시 여과효율