

RB-7

도금폐수 중 역삼투법에 의한 크롬이온의 분리에 관한 연구

이 선주, 이 효숙, 정 현생, 황 재동*, 주 창업*

한국자원연구소 광물활용부, * 삼성엔지니어링(주)

1. 서론

현재의 도금폐수처리는 침전응집법에 의해 슬러지화 하여 매립되고 있으나, 이 매립물은 침출수를 방출하여 수질오염에 문제가 되고 있다. 특히 크롬폐수는 환원 침전시키고 있으나, 공기에 의한 산화로 재용출 가능성이 비교적 높다. 따라서 크롬 도금폐수를 역삼투압법에 의해 크롬이온을 농축·회수하고, 생성되는 투과수는 도금공정에 재투입하여 공해물질이 발생되지 않는 무배출 공정 (Zero-Discharge System)을 개발하는데 본 연구의 목적이 있다. 본 실험에서는 유기금속 중 크롬을 회수하기 위하여 크롬 모델폐수의 농도, pH등을 변화시키면서 연속공정으로 R.O. Cell에 의한 투과수와 막의 상태 변화등을 살펴보았으며, 크롬 실패수를 R.O. Cell 테스트와 역삼투기기 (1-2ton/day)를 이용하여 농축수 및 투과수의 재이용에 관하여 실험하였다.

2. 실험결과

크롬의 농도가 300, 500, 1000ppm인 모델폐수의 pH를 변화하며 실험한 결과, 300ppm과 500ppm은 중성에서 가장 좋은 투과속도를 얻을 수 있었으나, 1000ppm 이상의 고농도에서는 알칼리성에서 가장 높은 투과속도를 얻었다. 이온의 제거율은 pH에 커다란 영향을 받지 않았으며, 평균 97% 이상의 이온제거율을 얻었다. 모델폐수의 24시간 연속실험결과 5시간 후에 안정화 상태에 이르렀으며, 20시간 후 cleaning이 필요함을 알 수 있었다.

크롬도금 실패수의 24시간 연속 실험결과, 약 10시간 이후 안정화 상태에 이르렀으며, 20시간 후 fouling 이 일어났다. 막의 fouling의 원인은 EDAX 결과 모델폐수에서는 아연이, 실패수에서는 크롬이 주원인임을 알았다.

실패수의 농도는 Cr 200 - 400ppm, Zn 100 - 900ppm, Na 150 - 250ppm, Ca 20 - 50ppm, Al, Mg < 3ppm, Pb, CO, Cu, Ni < 1ppm이하로, pH는 2 - 6.5로 나타났으며, 농도의 조성이 변화하는 것은 도금공정에서 생산품에 따라 도금조에 투입되는 화학약품의 조성이 변화하기 때문이다.

크롬의 농도가 264.5ppm, 아연의 농도가 132.3ppm인 실패수를 역삼투기기를 이용하여 3차농축과 페라이트 실험한 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. The results of electroplating wastewater treatment by R.O.

		1st conden.	2nd conden.	3rd conden.	after ferrite process
Permeate	Cr	4.4 ppm	0.8 ppm	0.15ppm	3,400 ppm
	Zn	9.7 ppm	4.6 ppm	1.2 ppm	
Retentate	Cr	368 ppm	996 ppm	6,527 ppm	
	Zn	213 ppm	489 ppm	3,412 ppm	

Fe + Zn + pH조절 → 결합응집