

크롬도금공정중 수세수 회수 및 재이용에 관한 연구 Recovery and Recycling of rinse water from Cr plating process

노병호, 남호연* 한국기계연구원

1. 서론

도금공정은 산·알칼리 수용액과 유기용매는 물론이고 시안화합물, 중금속류, 발암성 물질, 부식성 물질, 독성 물질 등을 사용하며, 이러한 물질이 공정 외부로 유출될 경우 작업장은 물론이며 주변의 토양 및 대기를 오염시켜 환경문제를 야기한다. 산업계와 연구 계를 중심으로 공정폐수를 포함한 폐기물의 효과적인 처리방법에 대한 연구가 지속적으로 추진되어 부분적으로는 상당한 효과를 얻고 있으나 상업적인 실용성에는 아직 미진한 부분이 많고, 환경문제에 대한 개념이 Clean Tech.에 의한 원천 저감의 형태로 전이하는 세계적인 추세에 따라 새로운 접근 방법의 모색이 불가피한 상황이다.

본 연구를 수행은 이러한 관점에 입각하여 크롬계 폐수처리공정을 중심으로한 Closed System 개발에 중점을 두고 수행하였다.

2. 실험방법

길이 230mm, 내경 80mm의 관과 길이 300mm, 내경 22mm의 관에 코크를 단 Column을 제작하여 이온교환수지를 각각 500mL, 10mL를 충전한 후 300 mg Cr⁶⁺/L 용액을 5 l/hr, 와 300mL/hr의 유량으로 이온교환수지를 통과시키며 실험하였다. 유출수중 일부를 취하여 농도, 전도도, pH등을 조사하였다.

Table 1. The used resin in experimental

CLASS	MODEL	TYPE	EXCHANGE EQUIVALENT	SHAPE
강산성 양이온 교환수지	AMBERLITE IR 120	H ⁺	2.0 eq/L	Styrene계, Gel
약염기성 음이온 교환수지	DIAION WA 10	OH ⁻	1.2eq/L	아크릴계, Gel
	LEWATIT MP62	OH ⁻	1.5eq/L	Styrene계, High Porous
강염기성음이온 교환수지	AMBERLITE IRA402	Cl ⁻	1.2eq/L	Styrene계, Gel

실험을 수행하기전 Table 1의 수지는 Conditioning공정을 거친 후 수지의 형태에 따라 기준형 조정단계를 거쳐 실험을 수행하였다.

실험은 양이온교환수지와 음이온교환수지를 직렬로 연결하여 연속적으로 실행하였으며, 재생은 $SV(L/hr/resin\ volume)3\ h^{-1}$ 으로 Column을 통과시켰다. 양이온교환수지는 10% HCL을 사용하여 재생하였으며, 음이온교환수지는 10% NaOH 및 2% NaOH를 사용하여 재생하였다.

3. 결과 및 고찰

현재 일본에서 사용중인 MP62와 국내에서 사용하고 있는 수지인 IRA402와 WA10을 동일한 조건으로 실험하였다. 투과용량은 강염기성 음이온 교환수지인 IRA 402가 가장 높게 나타났으나, 재생성과 투과용량을 종합적으로 비교한다면, MP62가 가장 뛰어난 것으로 판단된다. 그리고 현재 국내에 사용되고있는 수지는 Cl type으로 이온교환수지를 통과한 투과수는 pH 2.4정도의 HCl 산성으로 공정용수나 수세수로 재순환할 수 없다. 또 재생 역시 가장 나쁜 결과를 나타내기 때문에 OH type의 수지로 교체되어야 한다.

이온교환수지를 이용한 크롬계 폐수처리공정은 경비 절감을 이룰 수 있으며 대개의 경우 이렇게 절감된 경비는 청정기술을 실시하기 위하여 소요된 간접비용 및 신규투자를 포함하는 비용을 훨씬 상회한다. 비용절감은 주로 물질수지의 엄밀한 관리에서 얻어지는 원재료비 절감, 폐기물 처리비용 감소, 유틸리티 비용 감소, 벌과금 등 산발적 환경비용 저감 등을 통하여 이루어진다.

Closed System의 실시에 의해 얻어지는 또 하나의 직접효과로는 사전예방적 환경대응을 통하여 환경규제의 저축을 피할 수 있는 점으로서 이는 벌과금이나 환경오염 부담금과 같은 가시적인 효과 이외에도 환경담당 관청이나 사업장 인근 주민과의 마찰 해소와 신뢰성 확보 및 종업원의 건강 유지라는 간접적 효과도 지대하다.

14. 참고문헌

1. Benefield, L. D., Judkins, J. F., and Weand, B. L., "Process chemistry for water and wastewater treatment" Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J. 07632 pp345-346
2. F. Altmayer, Pollution prevention in electroplating industries, p753. Pollution prevention handbook, 1995.
3. Environmental sanitation review, No.27, p72, 1989.
4. T.E. Higgins, Metal plating and surface finishing, Hazardous waste minimization handbook, pp75-116, 1989.
5. 노병호, 남동종합도금단지 공동배수처리장의 기초설계연구, 1996.
6. 노병호, 이철호, 도금공정의 청정화기법개발 1차 보고서, 1996.