

일반강연 2-10

Membrane에 의한 도금폐수 중 크롬이온의 분리에 관한연구

이 선주, 이 효숙, 정 현생, 김 동운*, 주 창업*
한국자원연구소 광물활용부, * 삼성엔지니어링

1. 서론

도금공업은 주로 금속, 플라스틱 등을 소재로 하는 각종 제품의 표면을 전기적 또는 화학적 방법에 따라 석출된 비철금속질로 피복가공하여 제품의 내식, 장식적 효과 내마모성, 전기특성, 광택성, 열특성등 많은 기능을 부가하는것을 의미한다. 이러한 도금산업은 각종 유해한 화학물질을 취급하는 관계로 도금폐수도 역시 많은 유독한 화학약품이 포함되어 있어 엄격한 규제가 요구되고 있다. 현재의 도금폐수처리는 대부분 위탁업자에 의해 이루어지고 있으며, 위탁업자는 응집침전법에 의한 슬러지화(함수율 80% 이하) 하여 매립되고 있는 실정이다. 이 매립물은 침출수를 방출하여 환경에 새로운 문제를 야기시키고 있다.

이러한 도금폐수 중 유기금속(Zn, Cr, Ni, Cu등)을 membrane을 이용하여 회수하고, 생성되는 물을 도금공정에 다시 투입하므로써 공해가 없는 무공해공정을 설계하는 기초자료를 얻는데 본 연구의 목적이 있다. 본 실험에서는 유기금속 중 Cr을 회수하기 위하여 Cr도금 모델폐수를 이용하여 Cr의 농도, 압력, pH등을 변화시키면서 membrane과 Cr의 상관성을 살펴보았다.

2. 실험방법

실험은 용량 400ml인 평판형 RO cell장치, RO 막은 Poly Amide Type(MILLIPORE, R25A)을 이용하였고, 초순수로 RO막의 투과특성을 알아보기 위하여 압력을 200 - 600psi로 변화시키고, pH를 4.4 - 11.4로 변화시키면서 투과속도, 투과계수를 측정하였다. 염의 투과특성을 살펴 보기위해 NaCl의 농도를 1,000 - 10,000ppm으로 변화시키면서 투과액의 속도 및 농도를 측정하였다. Cr의 모델폐수는 $K_2Cr_2O_7$ 을 사용하여 6가 크롬의 농도를 100 - 200ppm 범위로 변화시켰으며, pH는 4 - 12 범위로, 압력은 300 - 600psi로 변화시키면서 투과속도와 투과액의 농도, 농축액의 농도를 측정하였다. Membrane에 의한 Cr 제거율에 미치는 첨가제의 영향을 살펴보기 위하여 계면활성제, EDTA, Zn 및 CN 등을 Cr모델폐수에 첨가하여 실험하였다.

3. 실험결과

초순수의 투과결과 압력이 200psi에서 450psi까지 투과계수와 투과속도는 증가하였으나 그 이상 압력이 증가하면 감소하는 경향을 보였다. pH의 영향은 산성에서 알카리성으로 변화함에 따라 투과속도와 투과계수는 증가하였다. NaCl의 투과속도는 농도가 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 제거율은 평균 96% 이상이었다. Cr의 농도를 100, 200ppm으로 변화시키면서 각각의 pH를 산성, 중성, 알카리로 변화하여 투과속도와 Cr의 제거율을 측정한 결과 투과속도는 중성에서 가장 높은 경향을 보였으며, 제거율은 pH에 관계없이 모두 98% 이상이었다.

Cr과 Zn의 농도를 증가시키면서 투과속도를 측정한 결과, 투과속도와 배제율은 감소하는 경향을 보였다. 첨가제의 영향은 농도가 증가할 수록 투과속도와 제거율이 감소하였다.

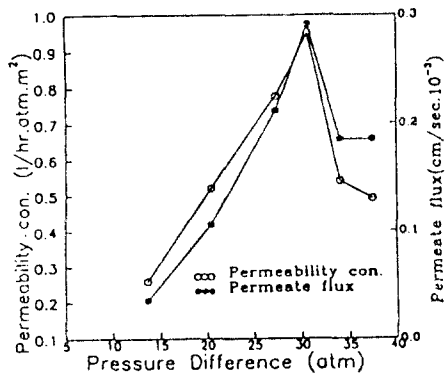


Fig. Permeability constant and permeate flux variations according to pressure difference for ultra pure water. (R25A)

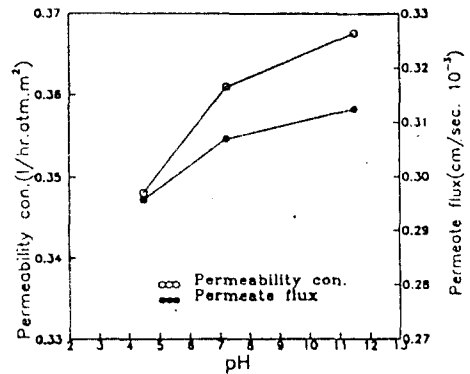


Fig. Permeability constant and permeate flux variations according to different pH for ultra pure water. (R25A, 450psi)

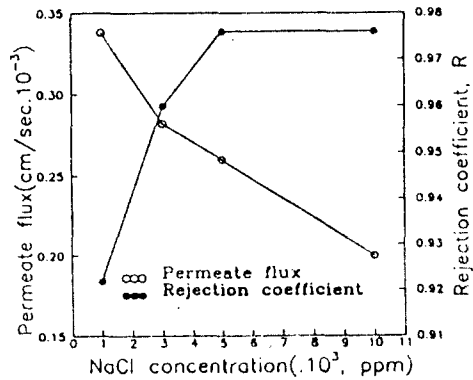


Fig. Permeate flux and rejection coefficient variations according to the different NaCl concentration. (R25A, 450psi)

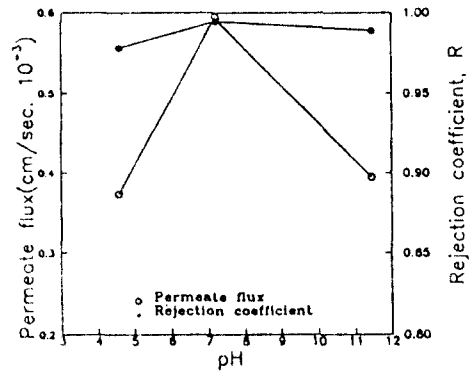


Fig. Permeate flux variations and rejection coefficient of Cr according to pH. (R25A, Cr 100ppm, 450psi)

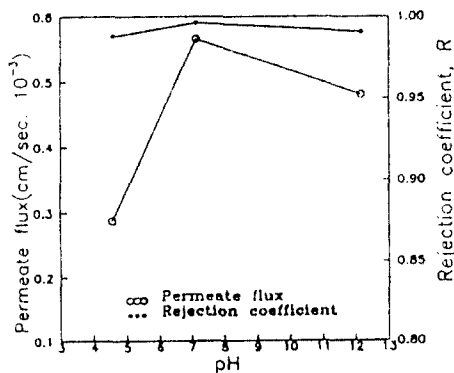


Fig. Permeate flux variations and rejection coefficient of Cr according to pH. (R25A, Cr 200ppm, 450psi)