

방사형 모듈을 이용한 매립지 침출수 처리기술에 관한 연구

김준숙, 박재근, 민병렬
연세대학교 화학공학과

Development of leachate treatment technology using novel membrane module in high pressure

Jun Suk Kim, Jae Keun Park, Byuong Ryul Min
Department of Chemical Engineering, Yonsei University

1. 서론

서울 난지도와 부산 석대 매립지, 광주 소태, 동림 매립지 등 사용이 중단된 매립장 주변의 지하수가 심하게 오염돼 있는 것으로 조사됐다. 또 매립이 종료돼 사용되지 않는 매립지 가운데 17%만 침출수를 처리하고 나머지는 전혀 침출수를 처리하지 않아 주변환경을 크게 오염시킬 우려가 높은 것으로 드러났다.

한편 이와 같은 침출수의 처리기술로서 역삼투법(RO법)에 의한 처리는 역삼투막(RO막)의 특질로 인해 고농도 무기염류를 분해·제거할 수 있을 뿐만 아니라 중금속, 다이옥신류, 난 분해성 물질도 동시에 제거할 수 있는 기술로서 주목을 모으고 있다. 유럽과 미국 특히 독일에서는 이미 RO법에 의한 침출수 처리가 처리시설수의 절반이상을 차지하고 있는 등 가장 주류를 이루고 있다.

활성 슬러지 공정으로 가정하수와 산업폐수 처리시 발생하는 포기동력 소요부지, 잉여 슬러지 발생 등의 문제점들을 해결하기 위한 것으로 본 실험에 사용된 방사형 모듈은 공정설비의 설치면적이 적어 compact하며 처

리수의 수질 또한 안정적으로 건물의 지하공간이나 부지확보가 어려운 좁은 공간에도 설치가 가능하며 빌딩내의 용수나 오수 등을 재이용할 수 있고 자동운전이 가능하여 유지관리가 편리하기 때문이다.

본 실험에서는 방사형 모듈의 침출수 처리에 있어서 최적화 된 조건을 찾는 방향으로 실험을 하고자 한다. 압력, 농도, pH 조건 변화에 따른 실험을 하였으며, 막 효율을 극대화 할 수 있는 것이 본 실험의 목적이다.

2. 실험

고압에서의 실험은 60~80기압에서 수행하였다. 저압과 마찬가지로 압력, 농도, pH조건에 따른 배제율을 알아보았다. 염 배제율은 conductivity meter(TOA, CM-60V)로 전기 전도도를 측정하였고, feed water의 pH는 5에서 10정도로 다양하게 유입하였다. 온도는 상온 25℃에서 실험을 수행하였다.

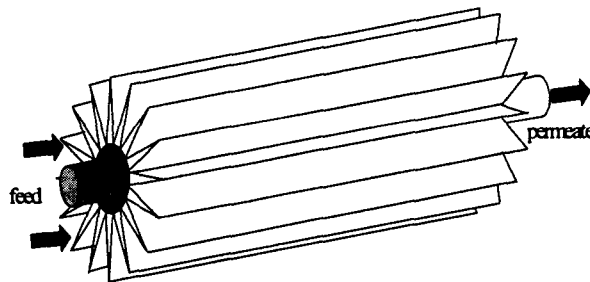


Fig. 1. Schematic of radial pleat type module

3. 결과 및 토론

압력 60~80 kg/cm²에서 실시하였다. 압력을 증가시킴에 따라 Flux가 증가함을 볼 수 있었으며, 증가 폭은 감소하였다. 이는 fouling에 의해 막표면이 오염되었기 때문이다. 또한 그림에서 볼 수 있듯이 저압에서와 마찬가지로 농도가 높아짐에 따라 배제율은 감소하였다. 조건 pH변화에서는 pH가 증가함에 따라 배제율은 감소하였는데 이는 막표면에 쌓인 불순물과 NaOH과 반응하기 때문에 fouling의 효과를 감소 시킬수 있기 때문이다.

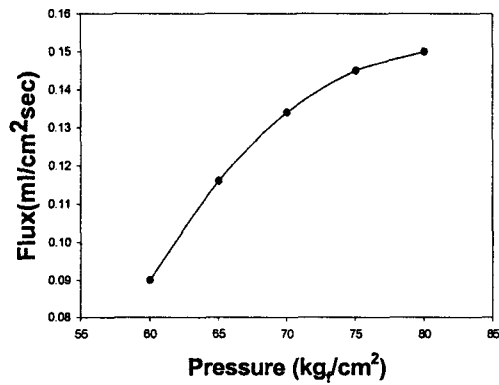


Fig. 6. Flux vs. high pressure

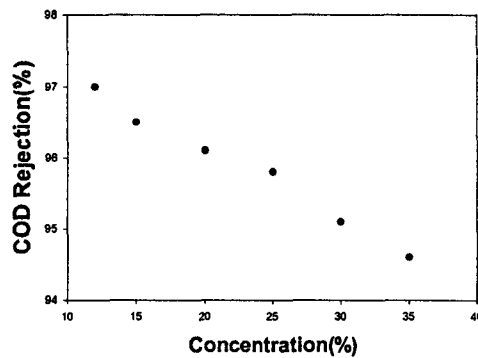


Fig. 7. COD Rejection vs. feed water concentration

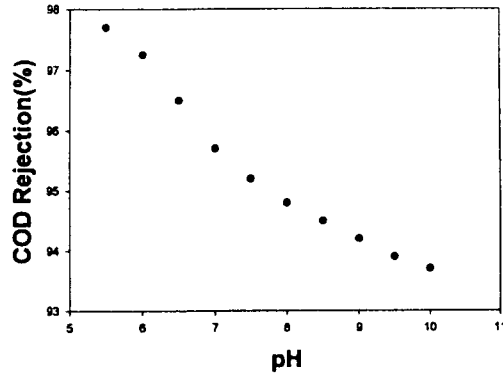


Fig. 8. COD Rejection vs. feed water pH

4. 감사의 글

본 연구는 금수강산 21 01HE-111 지원으로 수행된 연구성과에 일부로서 이에 감사 드립니다.

5. 참고문헌

1. M. Mulder, "Basic Principles of Membrane Technology", Kluwer Academic Publisher (1991)
2. W. S. Winston Ho, Kamallesh K. Sirkar "Membrane Handbook" (1992)
3. M. C. Poster, "Concentration Polarization with Membrane Ultrafiltration" Ind. Eng. Chem. Prod. Res. Dev., 11(1972) 234-248
4. 한국막학회, "막분리", 자유아카데미 (1996)
5. K. Venkataraman, "Experimental and Theoretical Studies in Horizontal Tubular Membrane Reverse Osmosis System in the Mixed convection Region", Dissertation of New York Univ., (1982)
6. R. M. Koerner, "Leachate in landfills : stability issues" (1999)