

전처리 공정을 달리한 아크릴폐수의 세라믹
한외여과막과 역삼투막 공정에 적용

이광현

동의대학교 화학공학과

The application of ceramic ultrafiltration membrane
and reverse osmosis membrane processes
using acrylic wastewater of different
pretreatment processes

Kwang-Hyun Lee

Dept. of Chemical Engineering, Dongeui University

1. 서론

Acryl 섬유의 대부분은 Acrylonitrile의 단독 중합이 아니고 섬유 성능의 향상을 목적으로 거의가 공중합체로 되어 있다. 이러한 중합체는 DMF(dimethyl formamide), DMA(di-methylamine)나 탄산화에틸렌(ethylene carbonate)등의 유기용제, 염화아연 등의 진한 수용액에는 용해되나 탄화수소, 알코올, 에테르 및 에스테르 등의 용제에는 전혀 용해되지 않는 성질을 가지고 있다. 또한, 섬유공장에서 배출되는 폐수의 특징을 보면 전체 폐수 발생업소의 약 5%에 불과하지 않지만 하루 약40만톤에 가까운 방류량을 배출하고 있으며, 폐수처리에 있어 폐수의 농도는 그다지 높지 않지만 BOD와 COD가 높은 폐수를 배출한다.

막분리 공정의 응용범위가 증가하고 있으나 아직까지는 고분자 분리막만 실용화 되고 있는 추세이다. 세라믹 분리막은 고분자 막에 비해 고온에서의 변형이나 열충격 저항성이 우수하고, 사용 수명이 매우 길기 때문에 비용 절감의 효과등의 장점을 들 수 있다. 또한 고분자 분리막에 비하여 내화학성, 내열화성이 있으며, 음용수 제조를 위한 정수처리 및 화학약품을 다량 함유하고 있는 폐수처리에도 유리한 것으로 알려져 있다.

본 실험은 acrylic폐수의 고도처리를 위하여 기존의 고분자막 대신에 세라믹 한외여과막을 사용하였다. Acrylic폐수에 TiO₂ 광촉매를 사용하여 전

처리한 처리수와 '응집-여과-중화'의 전처리공정을 거친 처리수를 세라믹 한외여과 및 역삼투 공정에 적용하여 적용압력과 온도변화에 따른 분리특성을 고찰하였다.

2. 실험방법

RRC-IETI와 연계된 B대 연구실의 TiO_2 광촉매 처리수와 본 연구실에서 자체처리한 응집-여과-중화 처리수를 세라믹 한외여과막과 역삼투막에 적용하였다. TiO_2 광촉매를 'I', 응집-여과-중화를 'II'로 표시한다.

연구 단계에서 실험 조건은 Table 1에 나타내었다. 세라믹 한외여과 모듈은 세라컴(주)의 U1H3-02-C를 사용하였고, 역삼투 모듈은 (주)새한의 RO W-60을 사용하였다. 실험의 흐름도는 Fig. 1에 나타내었다.

3. 결과 및 토론

세라믹 한외여과막 모듈에서 turbidity의 경우 광촉매 전처리수 및 응집-여과-중화의 처리수 제거효율이 80%이상 우수함을 확인하였다(Fig. 2.).

광촉매 전처리수의 TDS 제거효율은 압력 변화에 따라 제거효율이 증가하는 경향을 보였다.

COD의 경우 응집-여과-중화 처리수가 광촉매 처리수에 비해 세라믹 한외여과 막에서 40%이상 제거효율이 우수함을 보였다.

역삼투공정에 세라믹 한외여과막 모듈의 투과액을 적용하였을 경우 T-N과 TDS 제거 효율은 각각 96% 및 90%이상으로 우수하게 나타났고, COD의 경우 80%이상의 제거효율을 보였다.

참고문헌

1. 현상훈, "세라믹 멤브레인의 현황과 제법", 멤브레인, Vol 3, No. 1, 1-11, 1993
2. Matthew, R.W., "Photooxidation of organic material in aqueous of TiO_2 ", Wat. Res., 20, 569-578(1986)
3. Shimokubo, R. M., "Continuous sand filtration : an innovative approach to sand filtration," *Filtr. Sep.*, 20, 376 (1983).
4. 정상진, 이용택, "세라믹막을 이용한 이산화탄소 고온분리 및 회수 재이용 기술개발" 멤브레인, Vol. 8, No. 2, 59-68, (1998)
5. K. Scott., Handbook of industrial membranes, 2nd Ed., E.A.T, UK,

643 -651(1998)

6. 이해일, 부경민, 최경민, 김창원, "침적형 호기성 생물막 반응기와 모래 여과지를 이용한 하폐수 처리," *한국수질보전학회지*, 제 14권 제 1호, 57-64(1998).
7. Lee, H. I., Lee, S. K., Choi, K. S., Lee, H. G., and Kim, C. W., "Removal of Solid Particle using Continuous-Backwash Upflow Sand Filter," *J. of KSEE*, Vol 21, No 4, 617-625(1999).
8. 강신경, 전인수, 이철., "역삼투 장치를 이용한 제철폐수 재이용 Pilot scale test", *대한환경공학회, 96 추계 학술연구발표회*, 534-537(1996)
9. Taylor, J. S., Mulford, A., Duranceau, S. J., and Barrent, W. M., "Cost and performance of a membrane pilot plant," *J. AWWA*, Vol. 81, No 11, 52 (1989).
10. Y. Osada, and T. Nakagawa, *Membrane Science and Technology*, Marcel Dekker, Inc., 333, (1992).

Table 1. Experimental conditions for ceramic ultrafiltration multi channel module and reverse osmosis membrane module.

Item		Value	Unit
Pressure	UF	1.6, 2.0, 2.4, 2.8	Kg/cm ²
	RO	4, 5, 6, 7	
Temperature	UF	15, 25, 35	℃
	RO		

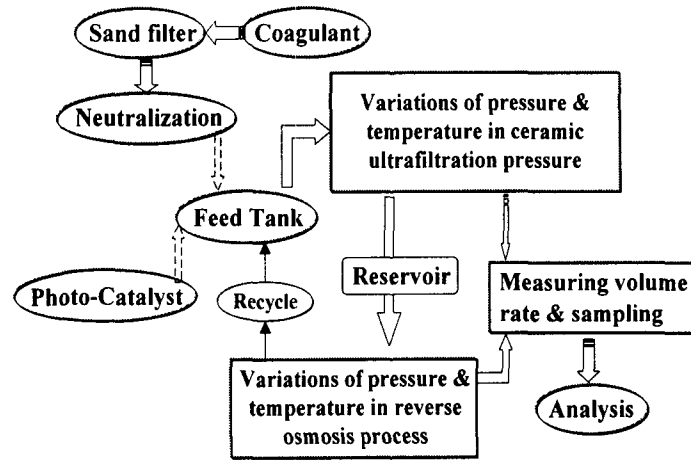


Fig. 1. Schematic diagram of pretreatment and membrane separation system.

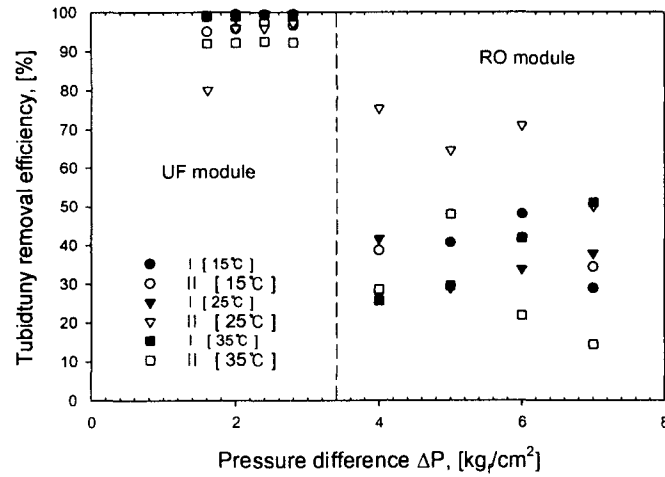


Fig. 2. Turbidity removal efficiency versus pressure difference for ceramic ultrafiltration multi channel module and reverse osmosis membrane module.