

광촉매 전처리 공정을 거친 아크릴 폐수의 MF/UF/RO 모듈 조합공정에의 적용

이광현

동의대학교 화학공학과

The application of microfiltration and ultrafiltration and reverse osmosis membrane module set with acrylic wastewater treated by photocatalyst pretreatment process.

Lee, Kwang-Hyun

Dept. of Chemical Engineering, Donggeui University

1. 서론

아크릴 폐수의 소비 증가로 인해 난분해성 폐수의 대량 배출이 이루어지고 있다. 섬유폐수에 존재하는 난분해성 물질 및 고형물질이 기존의 정수처리 공정에서 많은 어려움을 주고 있다. 이런 난분해성 물질인 아크릴 폐수의 효과적인 처리 및 재사용을 위해 막조합 공정에 적용하고자 한다.

많은 용존 고형물을 포함한 폐수를 전처리없이 막분리 공정에 적용 시 막오염 증가로 인한 막투과 흐름이 감소한다. 투과 흐름 감소를 줄이기 위하여 광촉매로 아크릴 폐수를 전처리하였다. 광촉매란 빛을 흡수하여 다양한 화학반응이 일어나도록 해주는 물질을 말한다. 광촉매로는 금속산화물과 황화물 등이 알려져 있으며 이중 TiO_2 는 높은 광촉매 활성, 화학적 안정성, 넓은 적용범위 등의 이유로 가장 활발하게 상용화되고 있다.

본 연구는 난분해성 물질 및 용존 고형물로 인한 막오염을 최소화하기 위해 광촉매로 아크릴 폐수를 전처리하였고 처리수를 정밀여과와 한외여과 및 역삼투 막모듈 조합 공정에 적용하여 적용압력과 온도변화에 따른 분리특성을 고찰하였다.

2. 실험

막재질 및 모듈형태가 서로 다른 한외여과 막들은 'P'사의 GUF 2050-0950과 'K'사의 KCF-1205이며 고온에서의 변형이나 열충격 저항성이 우

수한 세라믹재질인 'S'사의 UIH3-02-C이다. 정밀여과 막모듈로는 'S'사의 M1H3-10-C를 사용하였다. 역삼투 막은 'S'사의 RO W-60, RO NO-50을 각각 적용하였다. 난분해성인 아크릴 폐수를 TiO₂ 광촉매로 전처리하였다. 광촉매 반응 메카니즘은 Fig. 1과 같이 제시되고 있다. 실험의 흐름도는 Fig. 2에 나타내었다. 공급액의 온도를 일정하게 유지하고, MF 및 UF막의 압력을 일정하게 고정한 후 RO막의 적용압력을 4단계로 변화시키면서 실험을 행하였다. 공급수의 농도를 일정하게 유지하기 위하여 MF/UF/RO공정의 모든 투과수와 배제액을 feed tank로 순환시켰다.

3. 결과 및 토론

아크릴 폐수를 광촉매로 전처리하여 정밀여과막과 한외여과막을 역삼투막과 조합을 이루어 막모듈set를 구성하였다. 정밀여과 및 한외여과 모듈에서 T-N, COD 및 TDS의 제거 효율은 온도 및 압력변화에 따라 거의 영향을 받지 않았고 낮은 값을 보임을 알 수 있었다. 역삼투 모듈의 경우 T-N, COD 및 TDS의 제거 효율은 우수함을 알 수 있었다. 탁도 제거효율은 모듈 set 1의 한외여과모듈의 상대적으로 낮은 값을 제외하고는 모두 우수한 경향을 나타내었다.

4. 참고문헌

1. Matthew, R. W. *Wat. Res.*, 20, 569-578(1986).
2. Turch, C .S. and Ollis, D. F. *J. Catalysis*, 122, 178(1990).
3. 황현정, 멤브레인, 12, 8-20(2002).
4. G. Ciardelli, L. Corsi, M. Marcucci, *Resources, Conservation and Recycling*, 31, 189-197(2000).
5. W. B. Suratt, *AWWA Proceedings, Membrane Technology Conference*, 9-21(1993).
6. 박진용외 4명, 한국수질보전학회지, 13, 235-244(1997)
7. Kim, K. J., *J. of KSEE*, 17, 5, 413-420 (1995).

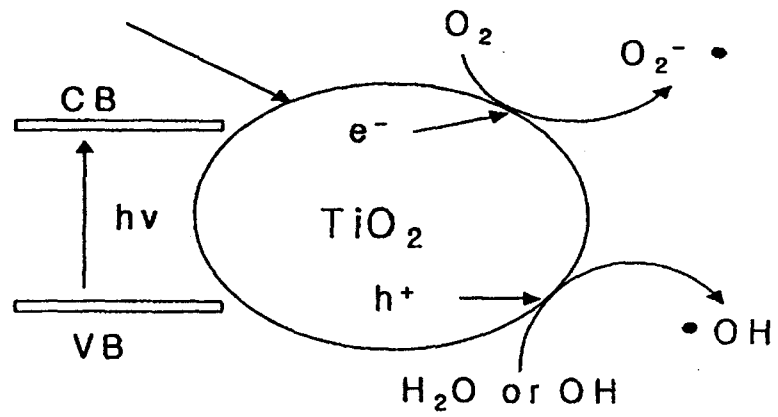
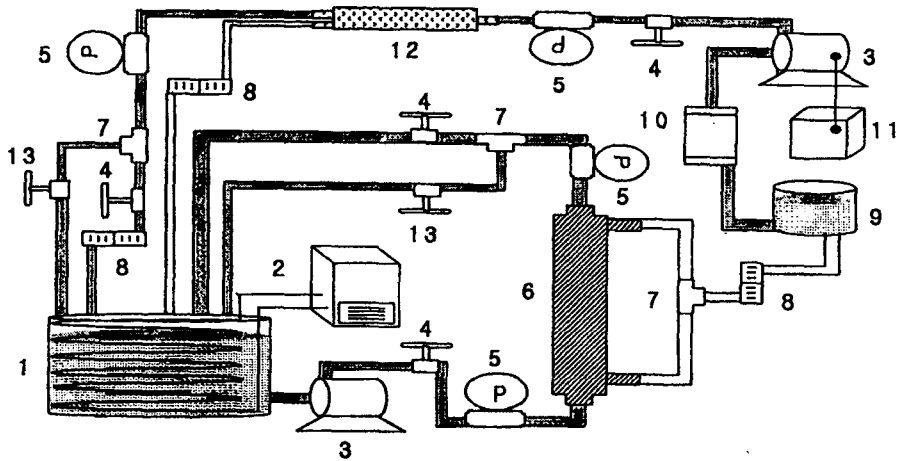


Fig. 1. Simplified mechanism for the photocatalysis of TiO_2 .



- Legend : 1. Feed tank 2. Thermometer 3. Pump 4. Gate valve 5. Pressure gauge 6. UF module 7. T-type unit 8. Flow meter 9. Reservoir 10. Filter housing 11. Controller 12. RO module 13. Bypass valve

Fig. 2. Schematic diagram of membrane separation system.