

아크릴 폐수의 장시간 연속 적용에 따른 막조합 공정의 성능변화

이광현
동의대학교 화학공학과

The change of performance in membrane separation system with continuous operation using acrylic wastewater

Lee, Kwang-Hyun
Dept. of Chemical Engineering, Donggeui University

1. 서론

산업발전에 따라 주위환경에 유해한 각종 새로운 오염물질이 배출되고 폐수발생량이 증가하여 물 공급원의 오염을 촉진시키게 됨으로써 고도처리는 환경적, 시대적 요구로 제시되고 있다. 고도처리 공정 중에서 기존 처리 기술보다 효율적이며 폐수 배출 양을 최소화하고 공장 부지를 저감하면서 처리수의 재활용을 위해서도 막분리 기술이 요구되어지고 있다[1, 2]. 섬유공장에서 나오는 아크릴폐수는 여타의 폐수와 혼합된 폐수로서 아크릴 폐수 량이 차지하는 비율이 약 28%를 차지하고 있다[3, 4]. 아크릴 폐수는 COD와 BOD가 높고 시안이 함유되어 있어 생물학적 처리에 독성을 미친다. 또한 아크릴 폐수는 DMA (dimethyl amine)를 함유하므로 강한 악취를 내며 이 DMA가 0.6ppm 이상 함유되면 대기 오염을 일으킨다.

본 실험은 아크릴폐수를 대상으로 한외여과 막과 역삼투 막 조합 공정들에 적용압력과 온도변화에 따른 분리특성을 고찰하였다. 또한 분리막의 성능을 저하시키는 막오염의 해석으로 효율적인 막분리 공정을 구성하고자 하였다.

2. 이론

직렬여과저항 모델(resistance-in-series model)[1, 5]에 의해서 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$J = \frac{\Delta P}{R_m + R_b + R_f}$$

ΔP : 막간 압력차(TMP, transmembrane pressure)

R_m : 막자체의 고유저항

R_b : 경계층에 의한 저항

R_f : 막오염에 의한 저항

3. 실험

장시간 연속(long-term)실험에서는 막오염에 따른 투과 플럭스의 변화를 관찰하기 위해 25℃의 일정온도에서 한외여과 막의 적용압력을 2.0 kgf/cm²로 하고 역삼투 막에서의 적용압력은 5kgf/cm²으로 일정하게 고정 한 후 약 40시간동안의 투과 플럭스를 1시간에 한번씩 주기적으로 측정하였다. 한외여과 막의 적용압력은 입구와 출구 압력의 산술 평균값을 취하였다.

4. 결과 및 토론

모듈 set 4에 아크릴 폐수를 적용한 결과 운전시간에 따른 막오염 저항은 8시간 이후 급격히 증가함을 보였다. 모듈 set 5의 경우 T-N은 세라믹 한외여과 막에서 운전시간에 따른 제거효율의 감소를 보였고 세라믹 한외여과 막의 투과액을 역삼투 나권형 모듈에 적용한 결과 93%이상의 높은 제거효율을 보였다. 14시간 이후의 운전시간에서는 R_f 값이 증가하고 turbidity 제거효율은 각 모듈에서 감소하는 경향을 보였다.

5. 참고문헌

1. M. Cheryan, "Ultrafiltration handbook", Technomic Publishing Co. Illinois, (1986).
2. K. Scott, "Handbook of industrial membranes", 2nd Ed., E.A.T, UK, 643-651(1998)
3. 김정학, 맴브레인, 10, 175-185(1995).
4. 윤성훈, 한국수질보전학회지, 17, 307-321(1995)
5. 박진용외 4명, 한국수질보전학회지, 13, 235-244(1997)