

산업계실례발표 IV

염색폐수처리를 위한 막분리공정의 문제점

노수홍 안승호 최광호* 민병렬**

연세대학교 환경과학과

* 코오롱엔지니어링(주) ** 연세대학교 화학공학과

본 연구의 목적은 국내 섬유산업에서 문제시되는 염색폐수처리에 막분리공정의 적용가능성과 문제점을 실험실규모와 Pilot 규모의 실험을 통하여 규명하는 것이다.

염색폐수는 섬유의 가공공정에 따라 염료, 분산제, 정염제, 반응제 등 다양한 유기물질과 무기염을 함유하며 온도가 10 - 90 °C 로 높은 것이 특징이다. 본 연구에서는 2 종류의 Nanofiltration: NF40, XU45; 두 종류의 복합막: BW30, SW30HR; 2 종류의 Cellulose Acetate 비대칭막의 평막 Sample 을 사용하여 합성염색폐수의 배제율과 압력변화(10Kg - 30Kg)에 따른 투과수에 미치는 영향을 조사하였다. 실제 혼합염색폐수의 처리는 2개의 2.5"x40" Nanofiltration 모듈을 장착한 Pilot 장치를 염색단지 종합처리장에 설치하여 3개월에 걸쳐 시행하였다.

평막실험에서 Bromoamine 배제율은 15 Kg 압력하에서 복합막(BW30, SW30HR)이 99.9% 이상으로 가장 높았고 NF40은 91.1% 가장 낮았다. XU45은 배제율이 96.4%이며 투과율은 60.7 LMH로 가장 높았고 SW30HR은 12 LMH로 XU45 보다 약 5배 적었다. CA 비대칭막은 배제율이 약 98.4%이며 투과율은 8 - 18 LMH로 비교적 낮았다. Pilot 실험은 NF40과 NF70을 사용하였고 종합폐수처리장에서 폭기조에 유입되는 폐수로 실험하였다. 단기 비교실험결과 NF70 모듈이 15Kg 압력하에서 COD 제거율 83.8%, 투과율 1.43 l/min으로 NF40의 77.8%, 0.29 l/min 보다 우수하였다. 특히 투과율은 NF70이 약 5배나 컸다. 운전초기 투과율의 감소현상은 NF40과 NF70 모두 나타났으며 특히 NF40의 경우 운전 8일 만에 초기투과율의 50% 미만으로 감소하였고 NF70은 16일이 지나면서 50%미만으로 떨어졌다. 투과율의 급격한 감소의 주원인은 전처리 과정에서 부유물질의 제거가 충분치 못해 Fouling 되기 때문이다. 20일이 지난 후 각 모듈의 투과율은 초기투과율의 30% 선에서 유지되었다. 그러나 COD 제거율은 증가하였다.

현재까지 얻어진 실험결과에 의하면 전처리공정의 효율화를 통해 부유물질에 의한 Fouling을 최소화하고 폐수의 성분분석과 사용된 막의 표면분석을 통한 체계적인 조사가 필요하다. 염색폐수처리에 막분리공정이 기존처리방법과 비교하여 경제성을 가지려면 효율적인 막세척방법을 개발하여 투과율의 감소를 최소화시켜야 한다.