

분리막 공정을 이용한 염색폐수 재활용

박헌휘* · 최광호** · 최호상*** · 최영근 · 서창희
호서대학교 환경공학과* · 코오롱 엔지니어링 환경기술연구소 ·
경일대학교 화학공학과 · 이엔이(주)

Reusing of the Dye Wastewater by Membrane Process

H.H. Park* · K.H.Choi · H.S.Choi · Y.K.Choi · C.H.Seo
Dept. of Environment Eng., Hoseo University*
R & D Center, Kolon Engineering Inc.**
Dept. of Chem. Eng., Kyungil University***
ENE co., Ltd.

1. 서론

염색공장의 폐수에는 염색가공기술의 발달로 염료, 호제, 계면활성제 등 다량의 오염물질을 함유하고 있으며 더욱이 단위 염색물 당 용수사용비가 적은 옥비에서 염색가공하는 추세이므로 난분해성 물질의 축적으로 수질오염의 큰 문제를 안고있다. 이러한 복합적인 염색폐수를 처리하기 위한 방법으로는 응집·침전과 생물학적공법이 일반적인 처리방법이나 방류기준을 부합시키기는 어려운 실정이다. B염색공장은 나염 후 지하수를 세척수로 이용하고 있으며, 발생하는 폐수는 전량 위탁처리하고 있다. 본 연구에서는 염색폐수를 세척수로 재이용하는데 목적을 두고 하루 1.5톤의 염색폐수에 응집 + 침지형분리막 공정을 도입하였으며 역삼투설비로 최종적으로 재이용수를 생산하였다.

2. Field Test

염료폐수를 재활용하는 시스템의 구성은 응집, 고액분리, 중화, 침지형분리막 그리고 역삼투설비로 구성되었다.

응집공정은 나염공정에서 발생하는 호제의 제거가 주 목적이며, 기초실험에서 선정된 고분자응집제를 사용하였다. 응집된 호제 및 SS는 물 보다 비중이 낮아 수면위로 부상하였으며 이를 부상 분리로 제거하였다. 호제와

염료를 초산으로 용해하는 공장의 특성상 발생폐수는 산성(pH 4 ±0.5)을 나타낸 바 NaOH(20%)로 중화를 실시하였다. 활성슬러지조는 1.5톤의 부피를 가지며 폭기조 중심부에 정밀여과막을 침지하였다. 외부에서 흡인 여과를 실시하여 처리수를 처리조에 이송하였다. 마지막으로 처리수를 역삼투 설비로 재이용수를 생산하여 다시 세척수 공정으로 투입하였다.

Table 1. Characteristics of MF Module

Type	Hollow Fiber	
Filtration Method	Suction	
Backwashing	Water	
Pore Size	0.2 μ m	
Operation Condition	Suction Pressure pH(normal)	<40cmHg 6-8
Module	Material Hollow Fiber Area	Polysulfone I/D : 0.7, O/D : 0.11 5m ²

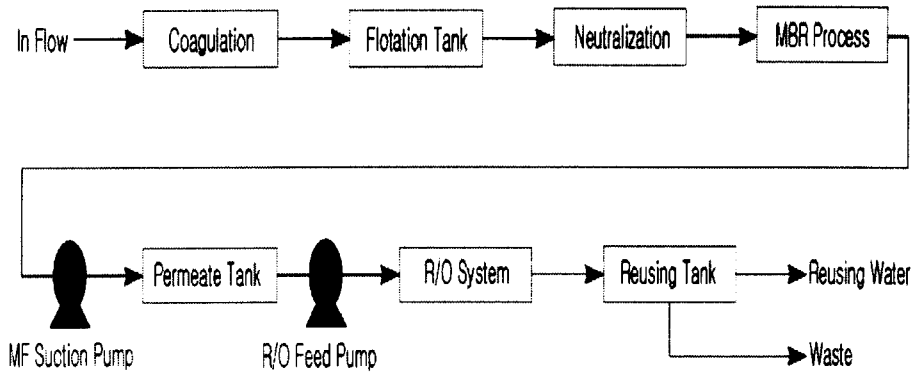


Fig. 1. Schematic Diagram of Dye Wastewater Reusing System

3. Plant 운전결과

침지막으로 활성슬러지 처리수를 흡인 여과한 처리수의 수질은 COD_{Mn} 200~300mg/l, COD_{Cr} 500~800mg/l, BOD₅ 100~200mg/l, Conductivity 4,000~4,500 μ s/cm로 이를 R/O 시스템에 유입될 때 회수율은 80%, 운전압력 15kg/cm²로 운전하였을 때 COD_{Mn} 30mg/l 이하, COD_{Cr} 100mg/l이하, BOD₅ 30mg/l 이하, Conductivity 200 μ s/cm 이하의 수질을 나타냈다. 이를 다시 세척수로 사용하는데 문제점은 없었으며, 연속적으로 4회를 반복한 결과 세척수로 이용하는데 적합한 것으로 나타났다.

Table 2. Operation Conditions of Recycle System

공정	운전조건
활성슬러지	HRT : 3day 용량 : 1.5m ³ /day
정밀여과막	흡인압력 : 20cmHg 흡인유량 : 5-10LMH
역삼투설비	운전압력 : 15kg/cm ² 공급 : 1.5 L/min 생산 : 1.2 L/min

Table 3. Analytical Water Quality of Unit Processes

항 목	단위	원 수	응 집 후	침지막 여과수	R/O 투과수
BOD ₅	ppm	5,000~6,000	3,000~3,500	<200	<30
COD _{Mn}		4,000~5,500	2,500~3,000	<300	<30
COD _{Cr}		17,000~20,000	11,000~13,000	<800	<100
T-N		250~300	-	<80	-
PO ₄ -P		20~30	-	<5	-
Cond.	μ s/cm	5,000~6,000	-	<5,000	<200

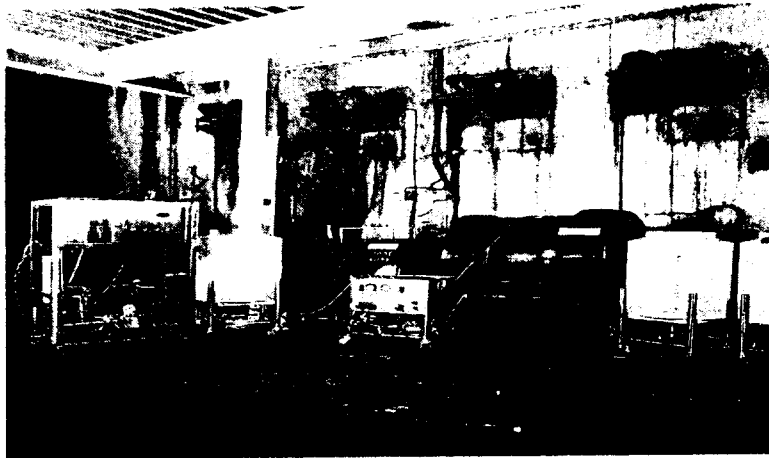


Fig. 2. Photograph of Pilot



Fig. 3. Photograph of Treated Water by Unit Processes

4. 참고문헌

1. 박영규, "염색가공공장의 폐수처리기술-폴리에스테르 감량폐수가 주인 경우", 한국염색가공학회지, pp. 1~40, 1991
2. 김건태 등, "분리막을 이용한 염료폐수재활용", 한국막학회 추계학술발표회, pp. 127~129, 1998
3. 김승건 등, "한외여과와 활성탄 흡착에 의한 분뇨처리 방류수의 고도처리", 한국물환경학회지, Vol. 15, No. 1, pp. 37-45, 1999