

The simulation study on the recovery and recycling of PVA

김형섭, 복진선, 이병현, 이석영, 송민규, 조무환*

한국섬유기술진흥원,
*영남대학교 화학공학과

최근 환경문제가 세계적으로 크게 부각되면서 자원 재활용에 대한 관심이 고조되고 있다. 섬유산업의 염색가공 공정에서 발생하는 호발폐수는 제직공정에서 사용된 각종 호제들이 다량 함유되어 있으며, 특히 생물학적으로 난분해성 물질인 poly(vinyl alcohol, PVA)를 다량 포함하고 있어 기존 폐수처리장에서 처리하는데 많은 어려움을 겪고 있고, 또한 자원으로 재활용 가능한 물질을 회수하지 않고 방류한다면 이종으로 자원을 낭비하는 것이다. PVA를 회수하는 방법으로는 멤브레인을 이용하여 회수하는 ultrafiltration (UF)법 등이 있으나, 이러한 방법은 여러가지 호제를 혼합하여 사용하는 현사정을 감안하면 우리나라에서는 적용에 많은 난점이 있다.

그러므로 본 연구에서는 호발폐수로 부터 PVA만을 선택적으로 회수할 수 있는 응집제 선정 및 투입량에 대한 실험을 하였으며, 최적 회수조건 및 응집시간 변화에 따른 회수율을 조사했다. 한편 상용되고 있는 PVA의 중합도가 회수에 미치는 영향 및 반복회수에 따른 회수율과 점도 변화, 그리고 PVA외 기타 호제들이 회수에 미치는 영향 및 실제 폐수와 유사하게 만든 합성폐수에서 회수율을 검토하였으며, 최종적으로 모업체의 실제 호발폐수를 채수하여 회수실험을 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 실험에 사용한 응집제 중 borax 및 sodium sulfate의 복합사용이 PVA회수에 가장 효과적인 것으로 나타났으며, 응집제 투입량은 각각 4%농도와 10%농도일때 25ml 및 125ml로 나타났다. 온도는 30~50°C, pH는 5~9의 범위에서 각각 95.8%, 95.6%이상 높은 회수율을 보였다.

2. PVA 중합도가 커짐에 따라 회수율이 증가하는 것으로 나타났으며, 중합도 500, 1,500 및 1,700일때 회수율은 73.6%, 92.2% 및 94.4%였다. PVA용액을 1차, 2차, 3차, 4차 및 5차 회수하였을 때 점도는 6(cenipoise), 7, 8, 9, 10으로 점점 증가하였으며, 회수율 역시 94.4%, 96%, 97.2%, 98.8% 및 99.2%로 점차 증가함을 알 수 있었고, 실제 호발폐수에서의 PVA 회수율은 95.1%였다.