

폐면으로 부터 우라늄 및 중금속 이온 흡착제의 제조(제1보)
- 고치환 CE화 폐면 제조 및 AO화 폐면으로의 전환 -

한용봉, 문성필*, 이종문**, 조순채

전북대학교 섬유공학과, *전북대학교 임산공학과, **전북대학교 고분자공학과

1. 서언

국내 섬유산업에서 대량으로 발생하는 폐면은 고순도의 셀룰로오스로 이루어져 있으나, 거의 대부분 소각되거나 폐기되어 왔다. 본 연구에서는 이러한 폐면의 유효이용을 위하여 우라늄 및 중금속이온의 선택적 흡착능이 뛰어난 값싼 아미드옥심(AO)계 흡착제의 제조에 대하여 검토하고자 하였다. 그러나, 이러한 AO계 중금속 흡착제를 제조하기 위해서는 기본적으로 셀룰로오스에 대량의 시아노에틸(CE)기가 도입 되어야 한다. 따라서 우선적으로 본 연구에서는 폐면을 최소한의 기계적 처리를 행하여 규격화하고, 값비싼 중성 팽윤제를 사용하지 않아도 고치환도의 CE화 폐면을 제조할 수 있는 조건을 중점적으로 검토하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시시료

전주시 소재 백양(주)으로부터 제공받은 폐면을 3 x 3cm의 크기로 절단한 후 공시 시료로 사용하였다.

2.2 중성 팽윤제 처리에 의한 CE화

폐면 5g을 취하여 4% NaOH용액 또는 중성 팽윤제인 NaSCN을 포화시킨 4% NaOH용액 25ml에 각각 30분간 침지시킨 후 150%로 압착 여과하였다. 그 후, 공냉관이 부착된 100ml 삼각플라스크에 이들 전처리 시료와 아크릴로니트릴(AN)30ml를 넣고 40℃의 항온조에서, 지정 시간동안 반응시켰다. 반응이 끝난 시료는 2G3 glass filter로 여과한 후 이온 교환수로 희석하고 초산으로 중화시킨 다음 이온 교환수, 메탄올로 수회 세척하였으며 50℃에서 환풍건조하였다.

2.3 고농도 NaOH용액의 전처리에 의한 CE화

폐면을 실온에서 고농도의 NaOH용액(20 ~ 40%)25ml에 30분간 침지하고 2G3 glass filter로

여과한 다음, 일정 농도로 희석(4 ~ 14%)하여 가끔 교반하면서 5 ~ 10분간 방치하였다. 그 후, 150%로 압착 여과한 후 2.2와 동일하게 일정시간 CE화를 행하였다.

2.4 CE화에 대한 온도의 영향

폐면을 30% NaOH용액 25ml에 30분간 침지시킨 후 2G3 glass filter로 여과한 다음 이온교환수로 NaOH농도가 10%가 되도록 다시 희석하여 압착하였다. 이들 시료는 15 ~ 50℃의 항온수조에서 2.2과 동일하게 CE화 반응을 행하여 온도에 대한 영향을 검토하였다.

2.5 CE화 폐면의 A0화

치환도 2.5이상의 고치환 CE화 폐면 1g과 0.0375mol NH₂OH 메탄올용액 10ml를 공냉관이 부착된 100ml 삼각 플라스크에 넣고 67℃의 항온 수조에서 일정시간 반응시켰다. 반응물은 2G3 glass filter로 여과하고 이온 교환수, 메탄올로 수회 세척한 다음 진공건조시켰다. A0화 정도는 증량증가 또는 질소함량의 증가로 판단하였다.

3. 결론

1. 폐면을 4% NaOH용액으로 처리한 경우, 치환도가 0.5이하의 저치환 CE화 폐면이 얻어졌다. 그러나 중성 팽윤제를 사용한 경우, 약2.75의 고치환 폐면을 제조할 수 있었다.

2. 고농도의 NaOH용액(20 ~ 40%)으로 폐면을 전처리한 후 4%농도로 희석한 결과, 폐면에 CE기가 최대로 도입되는 NaOH 전처리 농도는 40%였다.

3. 폐면을 30% 농도의 NaOH로 전처리한후 희석농도(4 ~ 14%)에 따른 CE화의 영향을 검토한 결과, 10%로 희석하였을때 2.5 이상의 고치환 CE화 폐면을 얻을 수 있었다. 따라서, 값비싼 중성 팽윤제를 사용하지 않아도 이러한 고농도 알칼리 전처리 조건을 설정함에 의하여 용이하게 고치환도의 CE화 폐면의 제조가 가능하다는 것을 알 수 있었다..

4. 폐면을 30% 농도의 NaOH로 전처리한 후 10%로 희석하고, 이들 시료에 대한 CE화의 온도에 따른 영향을 검토하였다. 그 결과, 반응온도가 높을수록 CE화 속도는 빨랐으나, 일정온도 이상에서는 치환도가 낮아져 부반응의 가능성이 시사되었다.

5. CE화 폐면의 A0화시 3시간에서 평형을 이루었으며, 4시간에서 A0로의 전환율은 75%였다.