

# 일반강연 I-ii

## 고분자 분리막에 관한 연구 ( VII )

역삼투막의 제조 및 투과 특성

윤규식, 이응준, 박광우, 탁태문

서울대학교 천연섬유학과

### 1. 서 론

역삼투막에 이용되고 있는 고분자물질은 셀룰로오스 아세테이트(CA)를 비롯하여 방향족 폴리아마이드가 주로 이용되고 있으며, 최근에는 폴리설펜막의 지지층 위에 계면중합법을 응용한 복합막이 주류를 이루고 있다. 여기서는 가장 많이 이용되고 있는 셀룰로오스아세테이트를 이용한 역삼투 투과 특성에 관하여 연구하였다.

### 2. 실험

셀룰로오스아세테이트 (CA 398-3, Eastman Kodak Co)에서 분순물을 제거한 후 사용하였다. 사용된 용매는 Acetone(99%, Aldrich)를 사용하였고, 첨가제는 Formamide(98%, Aldrich)를 이용하였다. 용질배제율 측정을 위하여 전해질로서 NaCl 수용액을 이용하였다.

CA 및 용매 (Acetone)와 첨가제(Formamide)로 조제된 제막용액을 항온항습실에서 PET직포상에 0.15-0.25mm 폭을 지닌 Doctor's knife로 일정한 두께로 유연시킨 후, 소정 시간 용매 일부를 증발시킨 후, 4°C 이하인 응고액에 넣어 겔화 시킴으로서 비대칭막을 제조하였다. 이때 열처리는 80, 85, 90°C 에서 10분간 처리하였다.

역삼투 장치를 이용하여 정상상태에 도달한 후 조작압력을 600psi로 하여 투과속도 및 분리도 (배제율)를 측정하였다. 대상 용액은 1:1형 전해질인 NaCl 용액과 1:2 형인 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 을 5000 ppm 농도로 조절하여 원액 및 투과액 농도를 각각 전도계를 이용 측정하여 배제율을 구하였다. 또한 투과성능 및 용질배제율이 우수한 역삼투막을 제조하기 위하여 폴리머 농도, 첨가제, 열처리 온도, 증발시간등을 변화시켜 최적 제막조건을 구하였다.

### 3. 결 과

CA에 대하여 용매인 Acetone과 첨가제인 Formamide의 비율 변화시켜 막성능을 측정하고 결과 첨가제의 양이 상대적으로 증가할수록 투과유속이 증가한 반면, 배제율은 약간 감소하는 경향을 보여 주고 있다.(Table 참조)

상기 제막조건을 검토한 결과, 최적조건인 CA-1830-52막을 이용하여 1:1형 전해질인 NaCl 수용액과 1:2 형인 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 수용액에 대한 막의 투과유속과 배제율을 측정하고 결과를 양 전해질 모두 높은 투과유속 및 배제율을 얻었다.

#### 4. 결 론

본 실험을 통하여 다음과 같은 최적 제막조건을 얻었다.

1) 제막용액 ;

Cellulose acetate: 19 g

Formamide: 32 g

Acetone : 49 g

2) 제막조건 ;

온도 : 20°C

상대습도 : 60 ± 5 %,

제막속도 : 5 cm/sec

제막두께 : 0.2 mm

3) 제막후 처리 ;

응고욕 : < 4°C water

열처리조건 : 85°C, 10 min.

셀룰로오스아세테이트를 소재로 역삼투막으로서 충분히 사용 가능한 범위는 조작압력 600 psig에서 투과유속은 20 l/m<sup>2</sup>hr, 용질배제율은 95% 이상이면, 상업화에 응용 가능한 것으로 알려져 왔다. 본 연구에서 개발된 역삼투막은 상기 조건에서 투과유속은 54 l/m<sup>2</sup>hr, 용질배제율은 98%로 보아 충분히 사용 가능함을 보여주고 있다.

Table 제막용액 조성비에 의한 막성능

Membranes	Flux (l/m <sup>2</sup> hr)	Rejection (%)
CA-1836-49	47	48
CA-1827-58	43	80
CA-1929-52	40	97
CA-1932-49	54	98
CA-2035-45	46	94
CA-2026-54	44	97

- Curing conditions : 85° C, 10 min
- Doctor's knife : 0.2mm
- Applied pressure : 600 psi
- Feed sol.(NaCl) : 5,000 ppm