

## HEMA로 코팅한 한외여과막의 투과특성

김강희, 송근호, 이광래  
강원대학교 화학공학과

### Characteristics of Ultrafiltration Membrane modified with HEMA

Kang-Hee Kim, Kun-Ho Song, Kwang-Rae Lee  
Dept. of Chemical Engineering, Kangwon National University

#### 1. 서론

한외여과막은 비교적 장치가 간단하고, 처리효율이 좋으며 에너지 소비가 낮고, 처리부산물이 적게 발생하는 이점 때문에 수질개선 및 폐수처리 등의 다양한 분야에 활용되고 있다. 그러나, 수처리 및 폐수처리에 있어서 운전시간경과에 따른 투과 플럭스의 점진적인 감소는 막처리 공정에 있어서 가장 큰 문제점으로 대두되고 있다. 이러한 현상은 소수성막에서 가장 많이 일어나며, 막의 표면에 용질이 흡착되거나 막의 내부 pore를 막는 fouling 현상에 기인한다.

본 연구에서는 한외여과막의 fouling 현상을 감소시키기 위하여 소수성 폴리설폰막을 친수성 모노머와 UV를 이용하여 막 표면에 친수성기를 도입하였다. 친수성 모노머로는 HEMA(2-hydroxyethylmethacrylate)를 사용하였고, 막의 표면개질 조건에 따른 막의 투과 성능을 측정하였다.

#### 2. 실험

##### 2.1 막 표면 개질

본 연구에서는 SK케미칼에서 제조된 중공사막에 HEMA와 UV를 이용하여 막표면을 친수화로 개질시켰다. 막의 직경은 0.1cm, 내경은 0.07cm인 폴리설폰 재질의 막을 사용하였고, 개시제로는 AIBN(azobis isobutyronitrile)을 사용하였다.

##### 2.2 막의 투과 성능 측정

개질시킨 폴리설폰막과 개질 시키지 않은 막과의 flux 경향과 그에 따른 막 오염 정도를 알아보기 위해 폴리설폰 막을 모듈에 장착하고 막 투과 flux를 측정하였다. 장치의 개략도를 Fig. 1에 나타내었다.

폴리설펀 막의 표면을 일정하게 하기 위해서 30분간 막의 압밀화를 실행한 후, 2시간 동안 순수를 투과시켰다. 다음에 압력을 3, 6, 9, 14.7 psi의 순서로 단계적으로 변화시켜가면서 각각의 막에 대한 순수 투과도를 측정하였다.

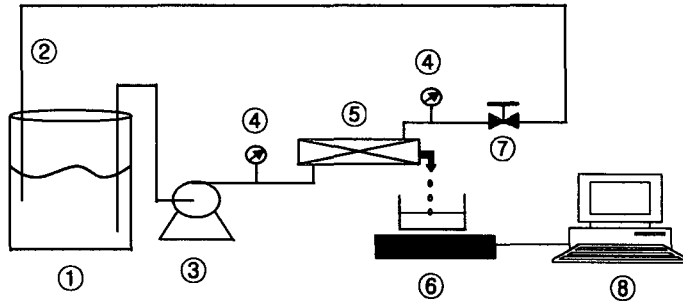


Fig. 1. ① feed tank ② homogenizer ③ metering pump  
④ pressure gauge ⑤ membrane module ⑥ balance  
⑦ needle valve ⑧ computer

### 3 결과 및 토의

HEMA로 개질한 막의 IR 데이터를 Fig. 2에 나타내었다. 3200~3600  $\text{cm}^{-1}$ 의 범위에서 HEMA내의 작용기인 -OH기와 1600~1800 $\text{cm}^{-1}$ 의 범위에서 C=O기를 확인할 수 있었다.

Fig. 3은 개시제의 양에 따라 각각 다르게 코팅된 폴리설펀막의 투과 성능을 비교한 그래프이다. 각각의 코팅조건은 HEMA 30g을 개시제 A: 0.01wt%, B: 0.02wt%, C: 0.03wt%을 넣고 100분간 UV로 개질시켰다. 개시제의 양이 증가할수록 투과 성능이 증가함을 알 수 있었지만, 개질하지 않은 막에 비해서는 투과 flux 값이 작게 나타났다.

동일 코팅조건에서 개질 시간에 따른 투과 특성을 측정하였다. Fig. 4는 코팅시간을 120min으로 증가시켜서 코팅한 막 D의 투과 플럭스를 개질하지 않은 막과 비교한 그래프이다. 120min동안 개질시킨 막 D가 100min동안 개질시킨 막 C보다 투과 성능이 약 4~5배가량 증가한 것을 알 수 있었고, 개질하지 않은 막에 대해서는 투과 성능이 약 2배정도 증가한 것을 확인할 수 있었다.

#### 4. 참고문헌

1. Byoung-Jun Ku, Kune-Woo Lee, Jae-Won Lee, Wang-Kyu Choi, So-Jin Park, "Separation Characteristics of Oil-emulsion Using Polypropylene Microfiltration Membrane Modified with HEMA", *J. Kor. Ind. & Eng. Chem.*, **11**, 929, (2000)
2. Sang-Duck. Lee, Kyung-Ho Youn, "Photochemical Modification of Polysulfone Membrane and Its Permeate Flux Behaviour", *J. of Ind. Sci. & Tech. Institute*, **11**, 47, (1997)
3. M. Kim, K. Saito, S. Furusaki, T. Sugo and J. Okamoto, "Water flux and protein adsorption of a hollow fiber modified with hydroxy groups", *J. Membrane Sci.*, **56**, 289, (1991)

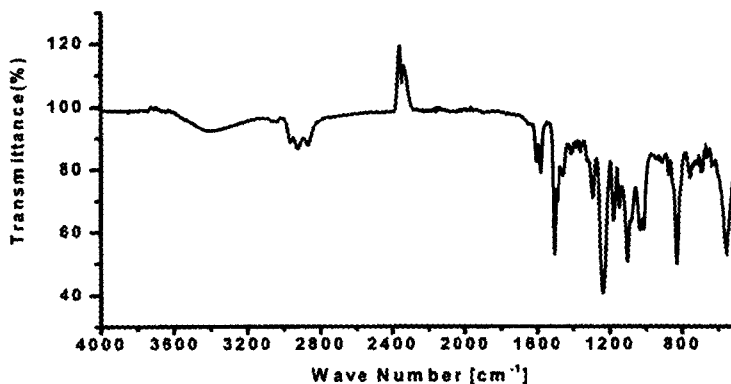


Fig. 2. I.R. spectrum of UF membrane modified with HEMA

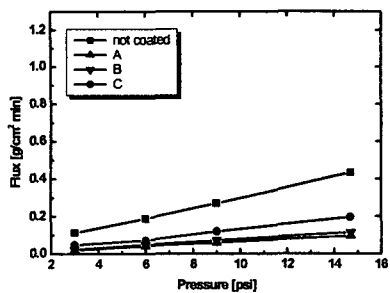


Fig. 3. Permeation flux with transmembrane pressure at HEMA 30g, AIBN A: 0.01wt%, B: 0.2wt%, C: 0.03wt%

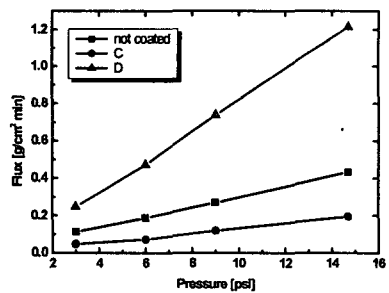


Fig. 4. Permeation flux with transmembrane pressure at HEMA 30g, coating time C(100min), D(120min)