

일반강연 1-8

유무기 복합투과증발막을 이용한 알콜의 분리

송 규민, 홍 원희

한국과학기술원 화학공학과

1. 서론

분리막을 이용한 분리기술중 투과증발은 고분자막의 선정에 따른 선택성내지 투과효율의 다양성으로 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 고분자막이 막의 기계적강도가 무기막에 비해 약하다는 단점을 가지고 있다. 본 연구에서는 이런 단점을 보완하기 위한 방법의 하나로 유무기 복합막을 제작하였으며 이를 이용한 투과증발실험을 수행하였다.

2. 실험장치 및 방법

지지체용 무기구조물 표면위에 유기고분자를 dip-coating하는 방법을 이용하여 비대칭성 유무기복합막을 만들었으며 일반 투과증발장치에 Shell and Tube 형태로 변형한 모듈에 장착하여 투과증발실험을 수행하였다. Unit당 막의 유효면적은 약 26cm^2 이고 active layer의 막두께는 약 $30\mu\text{m}$ 였다.

조업조건중 온도와 유속의 변화에 따른 투과증발효과를 살펴 보았다. 이때 고정한 온도는 25, 45, 65 °C이고 공급액의 유속은 1.66, 3.57, 5.74 cm^3/sec 였다. 또 공급액의 양은 500ml였고 조업시간은 약 10시간이었다.

3. 결과 및 고찰

SEM을 이용하여 막의 단면을 촬영하여 active layer인 유기고분자가 무기지지체위로 매끄럽게 코팅된 것을 볼 수 있었다. 유기고분자가 일부 무기지지체의 기공사이로 들어간 것을 확인하였으며 이것이 막의 기계적강도를 증가시켰다.

Figure 1에서 온도에 따른 물질전달계수의 변화를 볼 수 있으며 온도의 증가에 따라 물질전달계수의 증가정도를 알 수 있다. Arrhenius 식을 이용하여 구한 활성화에너지는 약 8.2 kcal/mol이었다. 유속에 대한 기울기가 일정하여 유속이 활성화에너지 변화에 미치는 영향은 없는 것으로 보인다.

Figure 2에서 유속의 변화에 따른 물질전달계수의 관계를 나타낸 것이다. 유속이 증가함에 따라 물질전달계수는 증가하였으며 이는 경계층에서의 물질전달상승효과 뿐만 아니라 열전달효과의 상승에 의한 영향으로 보여진다.

4. 결론

유무기 복합투과증발막을 이용하여 온도와 유속에 대한 투과증발영향을 연구함으로써 막의 기계적강도가 증가하였음을 확인하였고, 온도의 증가와 유속의 증가에 따른 물질전달의 향상을 보였다. 이때 Laminar영역에서 Sh수는 Re수의 1/3승에 비례하였다.

Figure 1. Arrhenius plot of mass transfer coefficient.

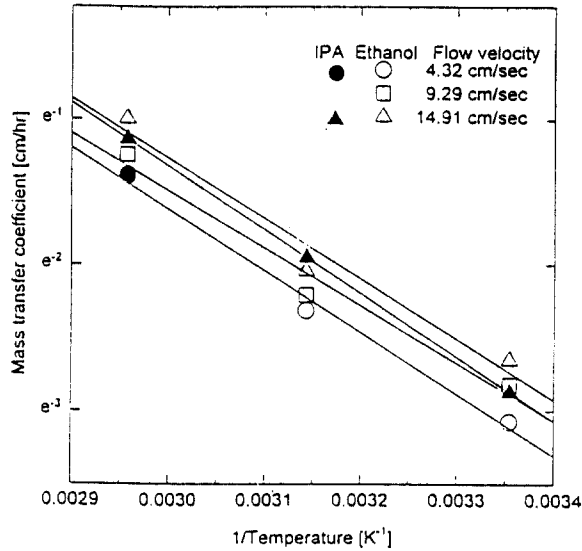


Figure 2. Effect of flow velocity on mass transfer coefficient.

