

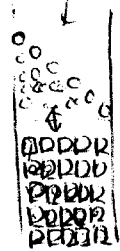
# 일반강연 I-i

## Analysis of Facilitated Transport Phenomena in Solid State Membrane III.

equilibrium  
Langmuir isotherm

홍 재민, 장 정식, 강 용수\*, 김 은영\*, 심 정섭

서울대학교 공과대학 공업화학과  
\* 한국과학기술연구원 분리막연구실



혼합물 중의 특정 분자와 선택적, 가역적으로 반응하는 운반체를 이용한 촉진 수송법은 분리막의 투과도와 선택도를 동시에 증가시킬 수 있는 한 방법으로 많은 연구가 진행되어 왔다. 촉진수송의 개념은 처음 액막에서 발견되었으나 근래에는 고체막에서도 가능하다는 보고들이 있다. 액막의 경우는 이 현상을 설명하는 모델들이 다수 보고되었으나 운반체가 고정되어 있는 고체막에 대한 보고는 아직 초보적인 단계이다.

본 연구에서는 고정 운반체에 의한 물질의 촉진수송을 설명하기 위하여 전기회로를 응용한 모델을 제시한 바 있다. 고분자막의 matrix는 전기회로에서의 저항과, 그리고 운반체는 capacitor와 같은 역할을 하므로, Fig. 1.의 Driving Force 개념을 사용하여 촉진 수송에 대한 Flux식을 다음식 (Eqn. 1) 과 같이 유도할 수 있었다. 이 식을 Nishide등의 실험 결과 (macromol. 21, 1590, 1988) 와 비교하여 잘 일치하는 것을 확인하였다.

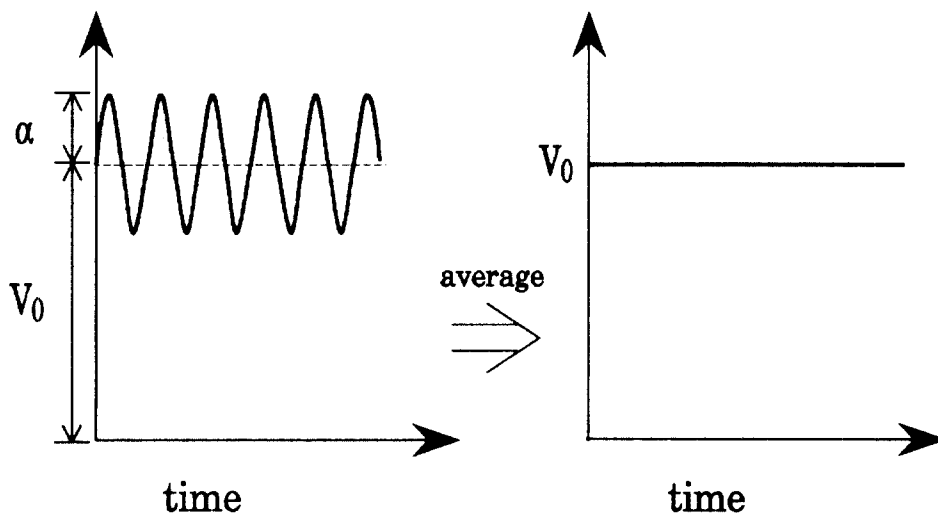


Fig. 1. Concept of Driving Force Fluctuation in This Model

이 그림에서 막에 적용되는 driving force는 겉으로는 변화가 없는것으로 보이지만 실제로는 시간에 따라 계속 변화하고 있음을 보여주고 있다.

$$P_f = \sqrt{P^2 + \left[ \frac{L^* \cdot L \cdot C_H' \cdot 2\pi k_2}{p} \left\{ 1 - \ln \left( 1 + Kp \right) \frac{1}{Kp} \right\} \right]^2} \quad \text{식 (1)}$$

- where,
- $P_f$  : Permeability of Facilitated System
  - $P$  : Permeability of Matrix
  - $L^*$  : Effective Length of Carrier
  - $L$  : Length of Membrane
  - $C_H'$  : Initial Loading of Carrier
  - $K$  : Equilibrium Constant
  - $p$  : Upstream Pressure
  - $k_2$  : dissociation rate constant

이 식에 의하면 촉진수송막의 투과도는 길이에 약 일승 정도로 비례하는 것으로 나타났다. 즉 단위면적당의 농도가 일정하다면 길이에 무관하게 된다. 이 식을 전술한 데이터에 도식한 결과를 Fig. 2.에 나타내었다. 모든 구간의 upstream pressure에 대하여 잘 일치하는 것을 알 수 있다.

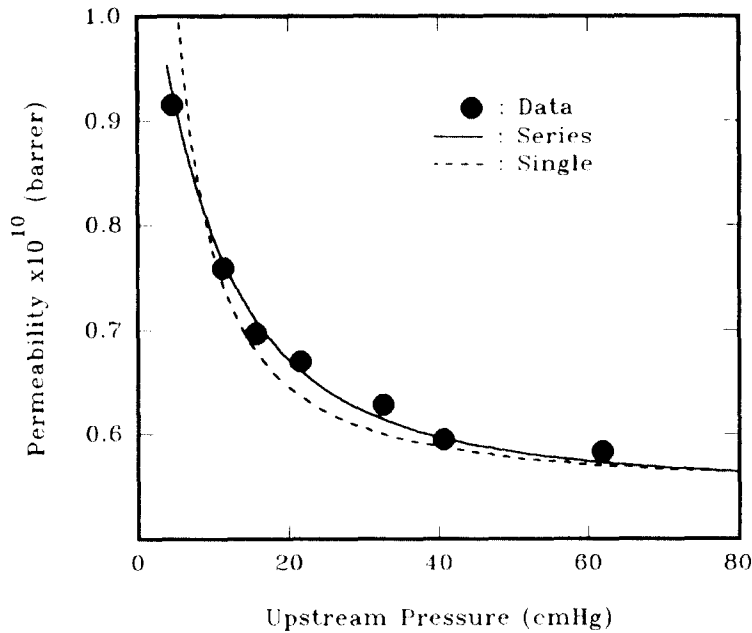


Fig. 2. Comparison between Experimental Data and Theoretical Prediction