

# 일반강연 I-i

## 고분자막을 이용한 CO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> 분리에 관한 연구

연세대학교 화학공학과 이 승무, 안 준수, 홍 성구

### < 서론 >

폐수처리장치등의 발효조와 매립지등에서 발생하는 biogas는 CO<sub>2</sub> 와 CH<sub>4</sub> 를 주성분으로 하여 H<sub>2</sub>S, 할로겐화합물, 방향족화합물 등을 포함하고 있으므로 이들 성분들로 인한 환경오염의 방지와 함께, CH<sub>4</sub> 를 가스 터빈에 의하여 전력을 생산하거나 천연가스에 상당하는 경제성있는 에너지원으로 변환시키기 위하여 분리, 정제 공정이 필요하다. 본 연구에서는 biogas의 주성분을 이루는 CO<sub>2</sub>와 CH<sub>4</sub>를 상용Cellulose Acetate막을 이용하여 분리함에 있어서 분리효과에 대한 두 기체와 막 사이의 상호 영향을 알아보고자 하였다.

### < 실험 >

용매교환법에 의하여 기체분리용막으로 변형시킨 상용CA막에 대한 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> 순수기체와 혼합기체의 투과실험을 20, 30, 40°C 의 온도, 1 ~ 10 atm 의 압력범위에서 행하였으며 혼합기체의 도입농도는 30, 50, 70 mol% 으로 변화시켰다. 이로부터 계산된 투과속도와 이상분리인자에 자유-부피( free-volume )모델을 적용시켜서 각 조작변수에 대한 투과특성을 고찰하였다.

< 결과 >

순수기체 실험에서 압력이 커질수록 투과속도는 두 기체 모두 대수적으로 증가하였으며 CO<sub>2</sub>가 CH<sub>4</sub>보다는 기울기가 더 크고 온도에 따라서 감소한 반면, CH<sub>4</sub>는 변화가 없었다. 투과과정의 활성화에너지는 CO<sub>2</sub>의 경우 압력의 증가에 따라서 23.0 kJ/mol에서 11.6 kJ/mol 로 감소하였고 CH<sub>4</sub>는 23 kJ/mol 로서 일정하였다. 이상분리인자는 압력증가에 따라 증가하였고 온도가 높아지면서 그 증가폭은 감소하였다. 혼합기체 실험에서는 CO<sub>2</sub>의 몰분율이 감소할 수록 CO<sub>2</sub>의 투과속도는 감소하고 CH<sub>4</sub>의 투과속도는 그 만큼 증가하여 이상분리인자는 CO<sub>2</sub>부분압의 증가에 따라서 감소하는 것으로 나타났다.

< 참고문헌 >

1. Fang, S.M. et al: *J. Polymer, Sci.*, Pt. A-2 10, 202(1972).
2. Fujita, H.: *Fortschr. Hochpolym. Forsch.*, 3, 1(1967).
3. Stern, S.A. et al: *J. Polymer, Sci.*, 21, 467(1983).
4. Kulkarni, S.S. et al: *J. Polym. Sci. Polym. Phys. Ed.*, 21, 441(1983).
5. Sada, E, et al.: *J. Polym. Sci. Pt B, Polym. Phys.*, 28, 113(1990).