불화가스의 분리농축을 위한 유무기 복합막의 제막 및 투과특성 연구

신경용, 남미연, 박유인*, 김범식, 임지원[1], 이후근[2]
한국화학연구원; [1]한남대학교; [2](주)카엘
(yipark@krict.re.kr*)

유리상 고분자를 이용하여 제조한 다공성 지지체 위에 높은 기체투과특성을 갖는 고무상 고분자를 코팅한 형태의 복합막과 코팅층 고분자에 무기물질을 첨가한 혼합기질막(mixed matrix membranes, MMMs)은 높은 투과선택도를 보이며 최근 기체분리의 다양한 분야에 적용되고 있다.본 연구에서는 polyethersulfone(PES)을 이용하여 다공성 지지체를 제조하고, polydimethylsiloxane(PDMS)과 PEBAX2533, 4033을 이용하여 단일막 및 복합막을 제조하였으며, zeolite 5A를 첨가하여 혼합기질막을 제조하였다. 제막된 단일막과 복합막 및 지지체막은 모두 기체투과장치(GPA 2000, GPA Korea)를 이용하여 N2, Air, CF4, SF6에 대한 투과도 및 확산도를 측정하였으며, 각각의 적용압력에 따른 기체투과특성을 비교분석하였다. 또한 제막된 막의 FE-SEM 분석을 통해 각각의 제막법에 따른 지지층 및 코팅층의 구조를 분석하였다. 단일막을 이용한 기체투과실험에서 PDMS는 모든 기체에서 높은 투과도를 나타내었으며, Air/CF4 선택도는 PEBAX 4033이 가장 높은 것으로 나타났다. 선택성을 갖는 지지체와 코팅층으로 이루어진 복합막의 경우, 압력증가에 따라 기체 투과도가 조금 증가하거나 거의 변화없이 단일막에서의 투과거동과 유사한 경향을 보이며, 모든 기체에 대해 단일막에 비해 약간 낮은 투과도를 보였으나 선택도는 다소 증가하는 것으로 나타났다. 또한 코팅층에 zeolite를 첨가한 경우 기체투과도는 감소하였으나 선택도는 조금 증가하는 경향을 보였다.