

불화 실리카로 개질된 폴리에테르아미드 중공사막을 이용한 혐기성 유출수로부터 바이오가스 회수

○ 본 연구에서는, 혐기성 처리수에 용해된 바이오가스의 회수를 위해 불화 실리카/고분자 중공사 복합막을 제조하고 막접촉기에서의 성능을 평가하였다. 복합막은 상용 폴리에테르아미드인(PEI) Ultem®을 이용하여 만든 중공사막 표면에 불화 실리카를 강력한 공유 결합을 통해 코팅하는 방법으로 제조되었다. 막접촉기는 바이오가스로 포화된 수용액을 중공사의 외부에 공급하고, 중공사 내부로 기체를 투과시키는 방법으로 운전하였다. 높은 공극률을 가진 중공사막(PEI-fSiO₂-A)은 액상속도가 0.03 m/s일 때 메탄 회수 유량이 $8.25 \times 10^{-5} \text{ cm}^3 \cdot \text{s}$ 에 달했고 불화 실리카에 의해 표면 소수성이 매우 높아져 물과의 접촉각이 75.6°에서 120~122°로 향상되었다. 본 연구에서 제조된 복합막은 바이오가스의 투과 속도와 소수성 모두에서 탈기용으로 제조된 상용 폴리프로필렌 막보다 우수한 성능을 나타냈다.

키워드

dissolved methane recovery, composite hollow fiber membrane, bmebrane contactor, anerobic digestion.

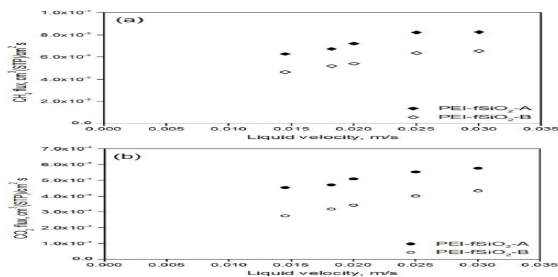


Fig. 4. (a) CH₄ and (b) CO₂ permeation fluxes of PEI-fluorinated silica composite membranes at various liquid velocities.

[실리카 복합막에서의 유속변화에 따른 CH₄, CO₂의 투과]

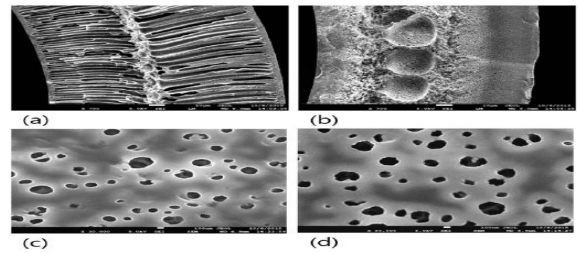


Fig. 2. SEM images of hollow fiber membranes. Cross-section of (a) PEI-A, (b) PEI-B and outer surface of (c) PEI-A, (d) PEI-B.

[FEI-A, FEI-B의 외부표면, 크로스섹션 SEM image]

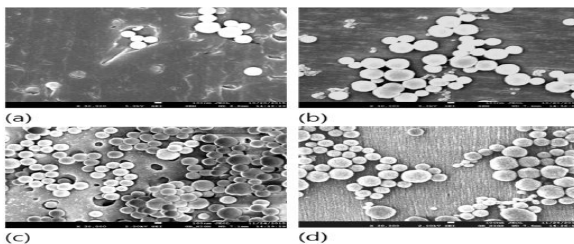


Fig. 3. SEM images of PEI-fluorinated silica composite hollow fiber membranes. Outer surfaces of (a) PEI-fSiO₂-A and (b) PEI-fSiO₂-B; inner surfaces of (c) PEI-fSiO₂-A and (d) PEI-fSiO₂-B.

[PEI 실리카 혼합물을 포함한 중공사막 멤브레인 SEM image]

Table 4. Characteristics of PEI-Fluorinated Silica Composite Membranes

Membrane property	PEI-fSiO ₂ -A	PEI-fSiO ₂ -B
Outer diameter (μm)	951 ± 4	952 ± 6
Inner diameter (μm)	646 ± 8	679 ± 6
Thickness (μm)	152 ± 3	137 ± 3
Porosity (%)	63.4 ± 2.9	65.2 ± 3.0
Contact angle (°)	120.2 ± 1.4	122.6 ± 1.8
LEPw (psi)	33.2 ± 1.9	36.3 ± 3.5

[PEI 실리카 혼합 멤브레인의 물성치비교]

원 제 목	PEI Hollow Fiber Membranes Modified with Fluorinated Silica Nanoparticles for the Recovery of Biogas from Anaerobic Effluents
출 처	Membrane Journal Vol. 30
원 저 자	윤강희, 배태현 외 1명