

중공사막형 폴리프로필렌과 PSF의 병렬연결에 의한 용존기체 분리특성

The separation characteristics of dissolved gas using parallel connected hollow fiber membranes with polypropylene and polysulfone

*허필우¹, 박인섭¹

*P. W. Heo¹ (pwheo@kimm.re.kr), I. S. Park¹ (ispark@kimm.re.kr)

¹한국기계연구원 열유체시스템연구실

Key words : Polypropylene, Polysulfone, Parallel connection, Dissolved gas

1. 서론

자연계에 서식하는 생물들을 잘 관찰하면 공학적으로 유익한 정보를 얻을 수 있다. 물벌은 보통 육상에서 서식하는 데, 갑작스런 사고로 물속에 익사되더라도 수 십분에서 수 시간동안 물속에서 생존하는 것이 목격되었다. 이러한 특성을 조사하여 소수성을 갖는 다공성 재질을 제작하여 용존산소의 이동특성을 보고하였다.[1] 다공성 재질로 내부가 비어있는 소용량의 상자를 제작하여 용존산소의 이동특성과 내부에 산소가 소비되는 전지에 의해 산소가 소비되었을 때, 일정량의 산소가 물속에서 상자내부로 이동하는 것을 제시하였다. 이로부터 인공아가미기술의 가능성을 제시하였다. 따라서 수중에서 용존기체를 분리하여 사람에게 호흡에 이용할 수 있는 것이 가능한 것으로 고려된다.

본 실험에서는 용존기체의 분리량을 증가하기 위해 폴리프로필렌(PP)과 polysulfone(PSF) 중공사막을 사용하여 용존기체 분리실험을 수행하였다. 인가하는 압력을 감소시키면서 분리되는 용존기체량을 측정하였다.

2. 실험장치

용존기체를 분리하기 위해 그림 1과 같이 실험장치를 구성하였다. 실험장치는 저장조, 펌프, 필터, 유량계, 중공사막, 진공펌프, 기체센서로 구성된다. 저장조는 2개로 구성되며 1개는 물을 유입하기 위해 사용하고, 다른 1개는 용존기체를 분리한 후에 물을 저장하기 위해 사용하였다. 물은 2개의 저장조를 이용하여 순환하며 사용하였다. 펌프는 물을 공급하기 위해 사용하며, 최대 3 L/min 까지 공급된다. 분리

되는 용존기체량을 증가시키기 위해 2개의 중공사막을 사용하였다. 그 재질은 각각 PP와 PSF를 사용하였다. 그림 2는 사용된 Liqui-Cel사의 PP를 나타내며, 그 특성은 표 1과 같다. 외부에서 공급된 물은 중공사의 외부로 통과하며, 중공사의 내부로 용존기체가 분리된다. 그림 3은 PSF를 나타내며, 그 특성은 표 2와 같다. 유입된 물은 중공사의 내부로 통과하며, 중공사의 외부로 용존기체를 분리한다. 진공펌프를 사용하여 700 Torr에서 100 Torr까지 100 Torr간격으로 감소시키면서 분리된 용존기체를 측정하였다. 그림 4는 사용된 기체센서를 나타낸다. 최대 1 L/min 까지 측정되며, 측정된 데이터는 PC로 전송되어 실시간으로 저장된다.



Fig. 1 Experimental devices for separation of dissolved gas



Fig. 2 Polypropylene hollow fiber membrane

Table 1 Characteristics of a polypropylene membrane

Name	Spec.
Surface area(m ²)	1.4
Membrane material	Polypropylene
Potting material	Polyethylene
Porosity(%)	~25%
OD/ID(μm)	300/200
Length of housing(mm)	282.5 mm
Diameter of housing(mm)	66.5 mm



Fig. 3 Polysulfone hollow fiber membrane

Table 1 Characteristics of a polysulfone membrane

Name	Spec.
Surface area(m ²)	1.2
Membrane material	Polysulfone
Potting material	Epoxy
OD/ID(μm)	400/200
Length of housing(mm)	268
Diameter of housing(mm)	72



Fig. 4 Gas sensor

3. 실험결과

압력에 따른 기체 분리량은 그림 5와 같다. 압력을 감소시키에 따라 용존기체의 분리량이 증가함을 알 수 있다.

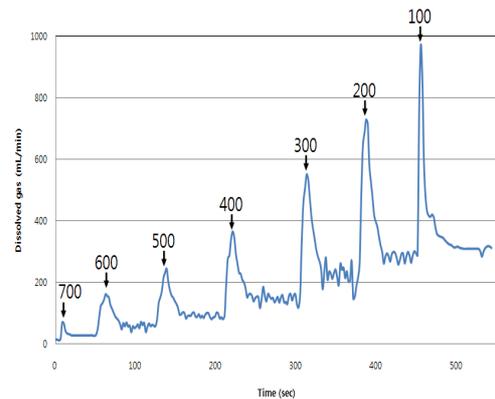


Fig. 5 Dissolved gas with pressure

4. 결론

용존기체의 분리량을 증가하기 위해 PP와PSF 재질을 갖는 2개의 중공사막을 사용하여 실험장치를 구성하였다. 인가되는 외부 압력을 감소시키면서 분리되는 용존기체량을 측정하였다. 압력을 감소시키에 따라 용존기체의 분리량이 증가하였다.

참고문헌

1. Shirtcliffe, N. J., McHale, G., Newton, M. I., Perry, C. C. and Pyatt, F. B., "Plastron properties of a superhydrophobic surface," Applied Physics Letters 89, 104106-104107, 2006.