

일반강연 1-13

중공사막 흐름장 흐름 분획법의 개선과 입자 분포측정에의 응용에 관한 연구

이원주, 전용한, 이경현, 민병렬
연세대학교 화학공학과,

Improvement in Particle Separation by Hollow Fiber Flow Field-Flow Fractionation and the Potential Use in Obtaining Particle Size Distribution

Won Ju Lee, Yong Han Jeon, Kyoung Hyun Lee, Byuong Ryul Min
Department of Chemical Engineering, Yonsei University

1. 서론

장 흐름 분획법(Field-Flow Fractionation, FFF)의 개발은 고분자 및 미세한 콜로이드 입자의 분리, 분석, 분취를 위한 빠르고 선택적인 분리방법의 필요성과 액체 크로마토그래피의 경우 고정상에서 유발되는 시료흡착에 의한 칼럼 효율저하의 문제를 극소화하기 위한 필요에 의해서 출발하였다.

본 연구의 목적은 중공사막 흐름 장 흐름 분획법에 사용되는 중공사막 칼럼을 개발하여 칼럼내의 시료의 거동을 이론적으로 해석하여 분리능과 분리효율을 기존의 방식보다 향상시켜 여러 용도로 응용이 가능한 저렴한 칼럼의 개발의 가능성을 제시하는데 있다.

2. 실험

분획분자량이 3만, 내부 지름이 0.8mm인 중공사막(Polysulfone, SK)을 Teflon tube에 삽입한 후 reducing union 및 Tee를 사용하여 24cm인 채널을 제작한다. 이렇게 제작된 채널에 유체를 일정하게 pumping하면서 metering valve를 이용하여 흐름을 조절하여 흐름 장(Flow-Field)을 형성한다(Fig. 1).

표준시료인 Polystyrene Latex를 주입하여 칼럼내서의 머무름 거동을 이론과 실험값을 비교하여 최적화된 분리 조건을 찾고자 하였다. 또한 다분산도를 가진 Polystyrene Latex를 이용하여 상용화된 CHDF(capillary Hydrodynamic Fractionation)와 크기분석결과를 비교함으로써 system의 신뢰성을 확인하고자 하였다.

3. 결과 및 고찰

칼럼내의 중공사막의 반경이 swelling에 의하여 2.5%, 압력효과에 의해서

7-10% 팽창하는 것을 측정할수 있었고(Table 1), 표준시료인 Polystyrene Latex의 분석시 최적조건은 axial flow/radial flow가 1.40(ml/min)/12(ml/min)임을 확인하였다(fig. 2). 또한 standard sample를 이용한 calibration없이 유도된 이론식만으로 입자 크기 분포를 환산하여 상용화된 CHDF의 측정결과와 유사한 결과를 얻을 수 있었다(fig. 3).

4. 참고문헌

1. K.G. Wahlund and J.C. Giddings, *Anal. Chem.*, 59, 1332 (1987).
2. J.C. Giddings, *Science*, 260, 1456 (1993).
3. J.E.G.J Wijnhoven, J.P. Koorn, H. Pope and W. Th. Kok, *J. Chromatogr.*, 732, 307 (1996).
4. J.A. Jonsson and A. Carlshaf, *Anal. Chem.*, 61, 11 (1989).
5. A. Carlshaf and J.A. Jonsson, *J. Microcol. Sep.*, 3, 260 (1991).
6. A. Carlshaf and J.A. Jonsson, *Sep. Sci. Technol.*, 28, 1031 (1993).

Table 1. Semi-empirically calculated radius of hollow fiber used in this work from theory. \bar{V}_{raa} is fixed at 0.10ml/min.

Polystyrene latex d(nm)	calculated radius (mm)		
	radial flow (1.13ml/min)	radial flow (1.13ml/min)	radial flow (1.13ml/min)
50	0.48	0.50	0.52
96	0.47	0.48	0.49
155	0.43	0.46	0.46
ave.	0.46	0.48	0.49

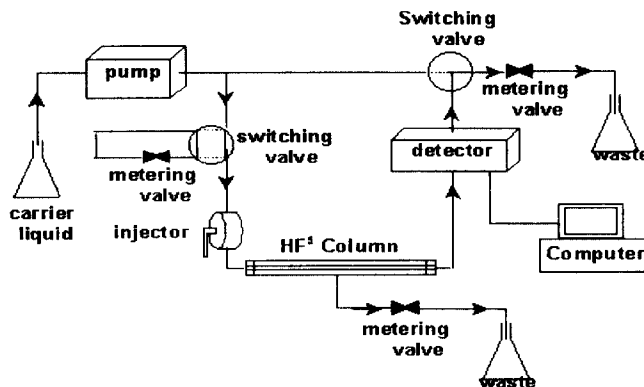


Fig. 1. Schematic diagram of HF⁵system

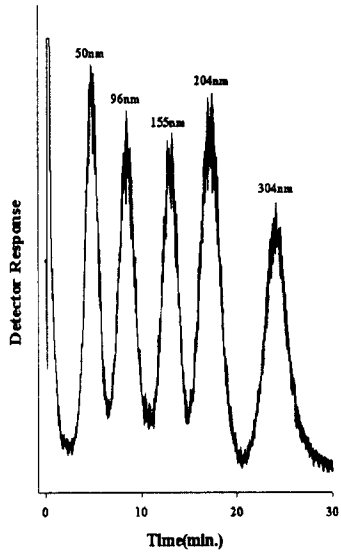


Fig. 2. separation of PSL

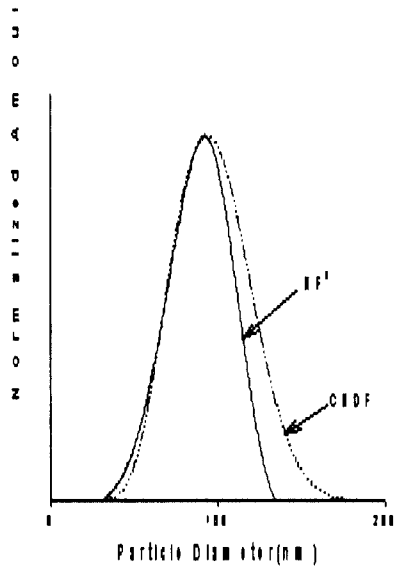


Fig. 3. Size distribution of PSL