

중공사막 흐름장 흐름 분획법에서 프로그래밍 분리법의 개발

정도연, 최승렬, 이승윤, 민병렬
연세대학교 화학공학과

Field and flow programming in hollow fiber flow field flow fractionation

Do Yeon Jeong, Seung Ryul Choi, Seung Yun Lee, Byuong Ryul Min
Department of Chemical Engineering, Yonsei University

1. 서론

FFF에서 외부장은 시료의 종류에 따라 선택적으로 사용되며, 그 외부장의 종류에 따라 세부기술로 구분되어진다. 원심력(gravitational or centrifugal field)을 외부장으로 사용하는 침강장-흐름분획법(sedimentation FFF)은 지름이 0.05~1um정도인 콜로이드 입자의 분리에 좋은방법이다. 온도구배(thermal gradient)를 이용하는 열장-흐름분획법(thermal FFF)은 유기 고분자의 분리 및 고분자의 물성연구에 이용된다. 유체의 교차흐름(crossflow)을 이용하는 흐름장-흐름 분획법(flow FFF)은 단백질, DNA, 세포와 같은 생체입자 등의 분리에 주로 이용되면 작게는 500달톤에서 크게는 지름이 100um인 시료까지 분리가 가능하다.

FFF는 외부장의 세기를 필요에 따라 조절하여 시료의 머무름을 쉽게, 빠르게, 정확하게 변화시킬 수 있고 유체의 흐름속도와 시료에 가해진 장의 세기를 계산하면 머무름에 대한 예측이 이론적으로 가능하다. 그리고 외부장의 세기를 줄여가는 field-programming으로 효율적인 분리가 가능하다. 또한 용리된 시료 물질들이 정지상이 없는 충전제가 없는 빈 채널을 통과하기 때문에 시료의 파괴가 적어 검출기를 통과한 시료를 좁은 부분으로 분취하여 현미경이나 원소분석 등 2차 분석에도 용이하다.

2. 이론

FFF는 크로마토그래피와 같은 용리 기술이며 좁은 채널에서 분리가 일어나지만 충전물과 고정상이 없는 것이 특징이다. FFF는 걸어주는 장에 의해 침강장, 열장, 흐름 장, 전기장 FFF로 나뉘는데 본 연구에서는 사용한 것은 2차적인 유체 흐름을 이용한 흐름 장FFF로 흐름을 방해하는 입자가 없으므로 포물선 모양을 하는 것으로 가정한다. 채널 중앙에서 유속이 가장 빠르고 벽 쪽으로 갈수록 속도가 느려지는 포물선형 흐름을 가진 채널안에 시료를 주입하고 외부 장을 주어 입자의 크기에 따라 채널 내 유속이 각기 다른 부분에 위치하도록 하여 크기에 따라 속도차이로 입자들이 분리 하는 것이다.

3. 실험

PPS(Polystyrene Sulfonate)로 분리효율을 측정하는 실험에 쓰인 전해질 용액은 0.1M Tris-HCl 버퍼(buffer)이며 Ph를 7.8로 맞추어서 사용하였다. 사용된 PSS(Polystyrene Sulfonate)는 American Polymer Standards Corp.(Mentor, OH, USA)에서 구입한 것으로 분자량이 30K, 90K, 166K, 350K, 1000K 달톤(Dalton)을 사용하여 프로그래밍법을 도입하

어 기존의 분리도와 비교 분석 하였다.

4. 결과 및 토론

본 연구의 결과 프로그래밍법을 도입하여 실험한 것이 프로그래밍을 주지 않는 것보다 분리도나 효율면에서 더 좋았다.

5. 참고문헌

1. K. G. Wahlund and J. C. Giddings, *Anal. Chem*, 59, 1332(1987)
2. M. E. Schimpt, K. Caldwell, J. C. Giddings, *Field-Flow Fractionation Handbook*(2000)
3. Myeong Hee Moon, P. Stephen Williams, *Journal of chromatography A*, 955(2002)263-272
4. M. E. Schimpt, K. Caldwell, J. C. Giddings, *Anal. Chem.*, 2001,73, 4202-4211