

키랄 분리를 위한 BSA 고정막의 합성

나원재, 김 민, 김병식*

동국대학교 안전공학과, 동국대학교 생명·화학공학과*

Synthesis of BSA immobilized membrane for chiral separation

Won-jae Na, Byoung-sik Kim*, Min Kim

Department of Safety Engineering, Dongguk University

Department of Chemical and Biochemical Engineering, Dongguk University*

1. 서론

이성질체를 분리하기 위해 리간드로서 BSA나, HSA를 고정시킨 액체 크로마토그래피법에 이용되어 왔다. 특히 Hagimaka[1]등은 실리카에 BSA를 고정한 후 Benzoin과 Warfarin을 분리하였고, Yang[2]등은 실리카에 HSA를 사용하여 DL-Tryptophan을 분리하는데 이용하였다. 또한 Hofsttetter[3]등은 PS-DVB에 BSA를 고정하여 아미노산 유도체로서 ibuprofen과 Kynuromine분리에 대한 연구를 수행하였다. 그러나, 다공성막 내부 pore면에 리간드를 고정하여 그곳에 분리하고자 하는 대상물질을 포함한 용액을 투과시킴으로서 확산 거리 및 이동 저항을 무시 시킬 수 있는 분리가 가능하다. 따라서, 본 연구에서는 다공성막에 BSA를 고정 시킨 후, D-, L-Tryprophan의 흡착특성에 대해 조사하여 보았다. 키랄 분리에 단백질 고정 고분자 분리막을 이용하기 위해 방사선 그래프트 중합법을 사용하는 것이 효과적이다. 방사선 그래프트 중합법은 물리 화학적으로 안정된 고분자 기계를 재료의 형상에 관계없이 사용할 수 있고, 반응 조건이 온화하다는 장점이 있다. 또한 분리 목적에 따라 다양한 작용기를 고밀도로 도입할 수 있다.

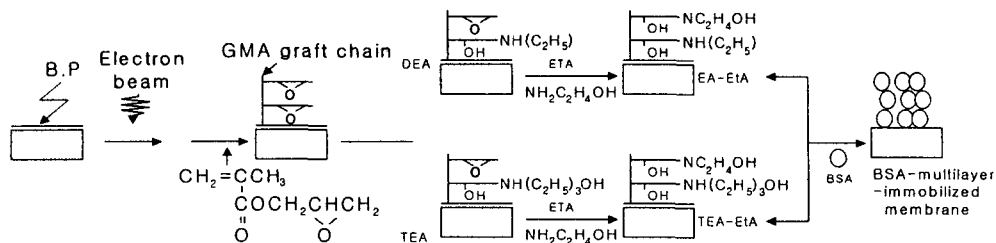


fig.1 Preparation of the DEA-EtA, TEA-EtA, BSA hollow fiber membrane

2. 실험

2.1 BSA 고정막의 합성

방사선 그래프트에 의한 다공성 중공사막에 BSA 고정시키는 방법에 대해 그림 1에 나타내었다. 폴리에틸렌 중공사 막에 전자선을 200kGy로 조사한 후, 10v/v% GMA 메탄을 용액에 313K로 침적 시켜 GMA 그래프트 중합막을 합성하였다. 그 후, 이 GMA 중합 막에 음이온교환기인 DEA(Diethylamine), TEA(Triethylamine)를 도입하여, 음이온교환막을 합성하였다. 이 이온교환막에 BSA를 고정하여, BSA 고정막을 작성하였다.

2.2 막의 투과특성

각종 얻어진 막의 투과 특성을 다음에 나타난 식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{Flux}[m/h]=\frac{\text{투과한 물의 양}}{(\text{막의 내면적})(\text{투과시간})} \quad (1)$$

2.3 D-,L-Tryptophan 의 흡착특성

0.05mM의 D-Tryptophan 일정량을 BSA 고정막에 투과시켜 얻어진 용액의 농도를 측정하여, BSA 고정막에 대한 D-Tryptophan의 흡착 특성을 조사하였다.

3. 결과

3.1 BSA 고정막의 합성

DEA막, TEA막은 각각 최종 전환율은 100%, 47%로 나타났고, 이 때 얻어진 막의 밀도는 3.4mmol/g, 1.74mmol/g 으로 나타났다. 그림 2에서 보듯이 TEA막은 그래프트율의 증가와 무관하게 거의 일정한 고정량을 나타내고 있지만, DEA막의 경우 그래프트율이 증가할수록 BSA 고정량이 증가하고 있는 것을 알 수 있었다.

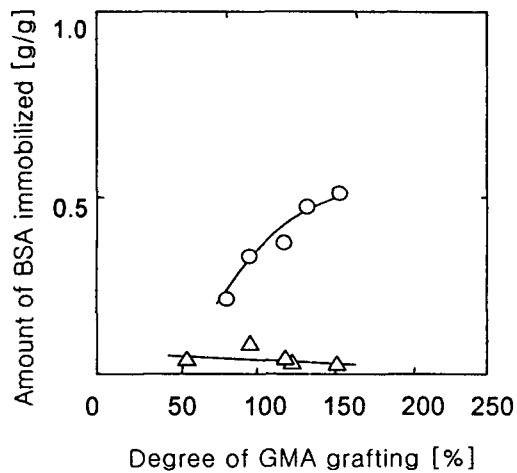


Fig. 2 amount of BSA immobilized The degree og GMA grafting

3.2 막의 투과특성

BSA 흡착량이 많아지면 그 라프트 체인에 BSA가 다층 흡착하여 막의 pore면의 직경이 좁아져 Flux가 점차 감소하게 된다. 그림 3에서 알 수 있듯이 BSA 고정량이 많은 DEA 막이 TEA 막보다 투과 유속이 낮은 것을 알 수 있다.

3.3 Tryptophan의 흡착 특성

다층으로 흡착된 BSA 고정 막에 유속을 변화시켜 Tryptophan의 흡착특성을 그림 4에 나타냈다. 그 결과 투과 유속에 관계없이 같은 BTC를 나타내고 있는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

1. Haginaka, J.; Seyama, C., and Kanasugi, N., Anal. Chem. 67, 2539-2547 (1995)
2. Yang, J. and Hage, D.S., J. Chromatogr. A, 725, 273-285 (1996)
3. Hofstetter, H., Hofstetter, O. and Schurig, V., J. Chromatogr. A, 764, 35-41 (1997)

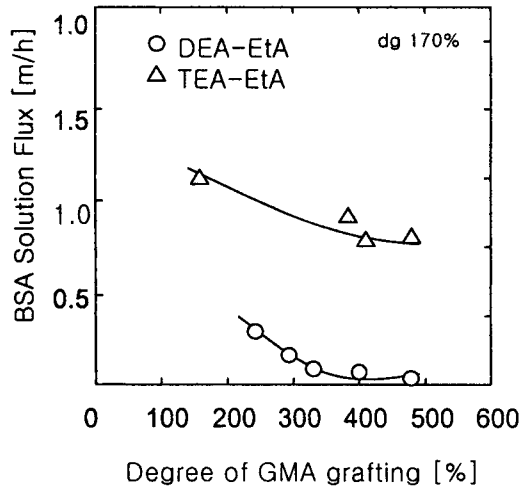


Fig. 3 BSA solution flux of the Degree of GMA grafting

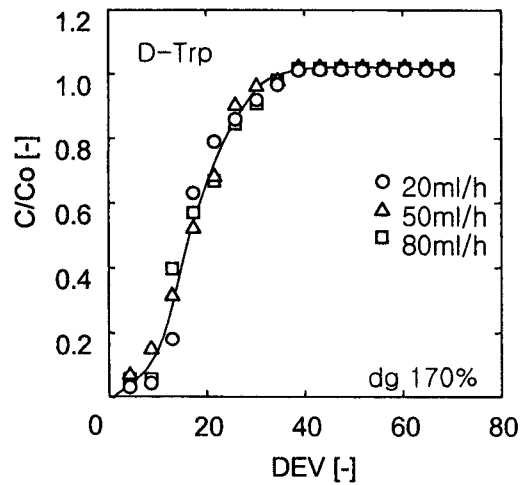


Fig 4 Amount of D-, L-Tryptophan for the different pressure