

urea의 가수분해를 위한 urease고정막에 가교제 첨가

나원재, 김병식*, 김 민, Shintaro Furusaki**
동국대학교 안전공학과, 동국대학교 생명 화학 공학과*
Applied Life Science Sojo University**

Immobilized urease membrane with cross-linked by hydrolysis urea

Won-Jae Na, Byung-Sik Kim*, Min Kim, Shintaro Furusaki**
Department of Safety Eng, Dongguk Univ.
Department of Chemical and Biochemical Eng, Dongguk Univ.*
Department of Applied Life Science Sojo University**

1. 서론

urea는 단백질의 최종 분해물로서 사람의 물질대사 결과 체내에서 생긴 노폐물을 말한다. urea는 인체 내에 축적될 경우 생체 단백질에 변형을 일으킨다[1-2]. 이러한 고 농도의 urea를 제거하기 위하여 촉매제를 사용하여 urea를 가수분해 시키고자 하였으며, 촉매제로는 urease를 사용하였다. urease는 urea를 암모니아로 변환시키는 특징을 가지고 있기 때문에 이러한 특징을 효과적으로 이용하기 위하여 urease를 고정화시켰다[3-4]. urease를 고정시키기 위한 소재로서 다공성 중공사막을 사용하였으며, 방사선 그라프트 중합법을 이용한 이온교환막을 합성하였다. 방사선 그라프트 중합법은 이온교환기를 고밀도로 도입할 수 있기 때문에 이온교환법에 의한 urease고정에 매우 효과적이다. 그러나 urease고정막을 이용하여 urea의 가수분해시 고정된 urease가 탈리되는 현상이 발생하였다. 이러한 문제점을 해결하고자 urease고정막에 가교제를 첨가시켜 urease의 탈리 현상을 막고자 하였다. 이에 가교된 urease고정막의 성능을 조사하고자, urea의 농도를 변화시켜 가수분해 성능을 조사하였다.

따라서, 본 연구의 목적은 다음과 같다. 방사선 그라프트 중합법을 이용한 urease고정막에 가교제를 첨가하였으며, 가교제 첨가에 따른 urea의 가수분해 성능을 조사하고자 urea의 농도를 변화시켰다.

2. 실험

2.1 urease고정막에 가교제 첨가

막의 도입경로는 그림 1에 나타내었다. 방사선 그래프트 중합법을 적용하여 음이온 교환기를 도입 후 작성된 음이온 교환막에 urease를 고정시켰다. urease용액은 2g/L(in phosphate buffer)로 하였으며, 투과유속은 1ml/h로 하였다. 그 후 탈리 현상을 막기 위하여 0.05% glutaminase를 사용하여 가교시켰다. 가교 후 반복실험을 통해 urease 고정막의 가교특성을 조사하였다.

2.2 urea의 가수분해

urease고정막에 urea를 투과시켜 가수분해 성능을 조사하였으며, urea의 농도를 1-6mol로 변화시켜 가수분해 성능을 조사하였다. 분석기기로는 HPLC(Shimadzu, LC-10 AD)를 이용하였다.

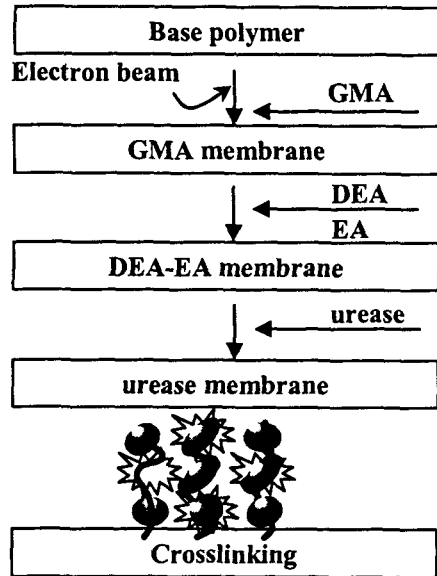


Fig. 1 Preparation scheme

3. 결과

3.1 urease고정막에 가교제 첨가

urease고정막에 가교제 첨가 후의 탈리 용액을 흘려주었을 때의 고정량을 그림 2에 나타내었다. 이는 가교제를 첨가 하였을 때에는 urease가 탈리되지 않는다는 것을 알 수 있으며, urease의 고정량은 1.15g/g으로 나타났다. 즉, 반복적으로 탈리 용액을 흘려주어도 고정량에 변화가 없는 것을 알 수 있다.

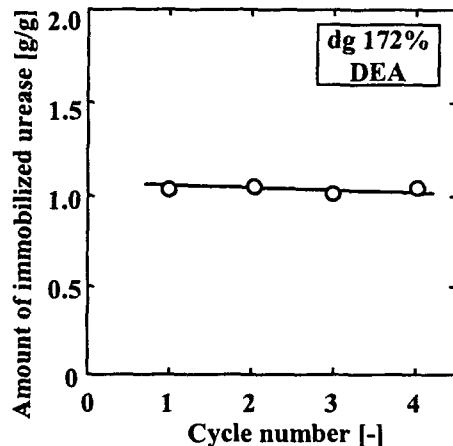


Fig. 2 amount of immobilized urease as a function of cycle number of elution

3.2 urea의 가수분해

작성된 urease고정막을 이용하여 urea의 가수분해 성능을 조사하여 그림 3에 나타내었다. 1mol urea의 경우 가수분해율이 80%이상 나타났으며, 6mol urea의 경우 38%정도로 나타났다. 이 때의 투과유속은 1m/L로 나타났다. 이는 고농도의 urea의 경우에도 urease고정막에 의해 가수분해가 가능하다는 것을 나타낸다. 따라서 고농도의 urea를 가수분해 시키고 보다 효율적인 고정 촉매제로서의 가능성을 제시한다.

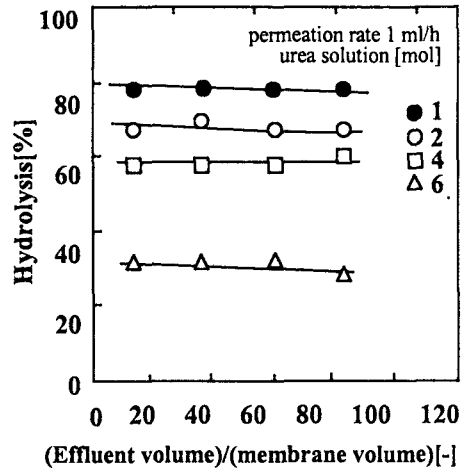


Fig. 3 percentage hydrolysis of urea vs effluent volume of 1-6M urea solution

4. 참고문헌

- [1] W. J. Kolff et al., *Kidney Int. Suppl.*, 1976, 7, 300
- [2] T. M. S. Chang and N. Malave, *Trans. Amer. Soc. Artif. Int. Organ.*, 1976, 16, 141
- [3] Goldberg, M.E.; Rudolph, R.; jaenicke, R. A Kinetic Study of the Competition between Renaturation and Aggregation Lysozyme. *Biochemistry* 1991, 30, 2790-2797
- [4] Bates, B.; Chaudhuri, J. B. Protein Refolding at High Concentration Using Size-Exclusion Chromatography. *Biotechnol. Bioeng.* 1996, 50, 16