

입자크기와 중합온도 제어를 통한 폴리다이아세틸렌의 센싱감도 향상

이길선*** · 오재호* · 안동준*†

*고려대학교 화공생명공학과
136-713 서울시 성북구 안암동 5가
**고려대학교 청정화학시스템연구소
136-713 서울시 성북구 안암동 5가
(2010년 11월 12일 접수, 2010년 12월 9일 채택)

Sensitivity Enhancement of Polydiacetylene Vesicles through Control of Particle Size and Polymerization Temperature

Gil Sun Lee***, Jae Ho Oh* and Dong June Ahn*†

*Department of Chemical and Biological Engineering, Korea University, 5-ga, Anam-dong, Seongbuk-gu, Seoul 136-713, Korea
**Research Institute of Clean Chemical Engineering Systems, Korea University, 5-ga, Anam-dong, Seongbuk-gu, Seoul 136-713, Korea
(Received 12 November 2010; accepted 9 December 2010)

요 약

폴리다이아세틸렌(polydiacetylene: PDA)은 독특한 광학적 특성, 즉 외부자극에 의하여 파란색에서 빨간색으로 색상이 변화하는 동시에 형광이 없던 상태에서 자가형광을 발현하는 특성 때문에 화학, 바이오센서로써 응용하기 위한 많은 연구들이 진행되어 왔다. 특히, 센서의 성능에서 감지하고자 하는 물질에 대한 우수한 민감도는 매우 중요하다. 본 연구에서는 다양한 필터 사이즈를 이용하여 10,12-pentacosadynoic acid(PCDA) 베시클의 크기를 조절함과 동시에 중합온도를 조절하여 α -사이클로덱스트린(CD)을 검출하여 두 가지 효과가 민감도 향상에 어떤 영향을 미치는지 조사하였다. 필터를 사용하지 않은 베시클과 0.22 μm 로 필터한 베시클을 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서 고분자한 후에 α -CD(5 mM)와 30분 반응하였을 때 색전이 정도(colorimetric response, CR)가 31.4%에서 74.0%로 증가하였다. 또한, 0.22 μm 로 필터한 베시클을 25 $^{\circ}\text{C}$ 와 5 $^{\circ}\text{C}$ 에서 고분자한 후에 α -CD(5 mM)와 30분 반응하였을 때 CR값이 74.0%에서 99.2%로 증가하였다. 이는 폴리다이아세틸렌의 크기와 고분자시 온도를 조절함으로써 민감도를 크게 증가시킬 수 있음을 보여준다. 또한, 폴리다이아세틸렌은 감도 향상이 매우 중요한 바이오물질을 검출하는데 적용될 수 있을 것이다.

Abstract – Many studies on polydiacetylene(PDA) have been investigated to apply to chemical and biological sensors due to their unique optical properties of color change from blue to red and fluorescence change from non-fluorescence to red fluorescence. Especially, high sensitivity against specific molecules is very important to apply polydiacetylenes to various sensors. In this study, we examined the effect of sensitivity enhancement of 10,12-pentacosadynoic acid(PCDA) vesicles in detection α -cyclodextrin(CD) according to control of vesicle size by filters with different pore sizes and polymerization temperature. Colorimetric response(CR) was calculated using visible spectrometer. In order to investigate the effect of vesicle size on sensitivity of PDA vesicles, two PCDA vesicles were filtered without filtration and with 0.22 μm filter. The two PCDA vesicles were polymerized at 25 $^{\circ}\text{C}$ and were incubated with α -CD(5 mM) for 30 min. The CRs of the former and latter vesicles were 31.4% and 74.0%, respectively. Then, two PCDA vesicles filtered with 0.22 μm filter were polymerized at 25 $^{\circ}\text{C}$ and 5 $^{\circ}\text{C}$ and were reacted with α -CD(5 mM) for 30 min to examine the effect of polymerization temperature. The CRs of the former and latter vesicles were 74.0 and 99.2%, respectively. This suggests that vesicle sizes and polymerization temperature are key factors in enhancing the sensitivity of PDA vesicles. In addition, these results are expected to be useful to apply the PDA vesicles as biosensors to detect DNA, protein, and cells.

Key words: Polydiacetylene Vesicles, Polymerization Temperature, Vesicle Size, Sensitivity Enhancement

† To whom correspondence should be addressed.

E-mail: ahn@korea.ac.kr

‡ 이 논문은 고려대학교 홍석인 교수님의 정년을 기념하여 투고되었습니다.