

벤조사이오펜을 기초로 한 새로운 비대칭형 올리고머의 합성과 OTFT 특성

Synthesis of Novel Asymmetric Oligomers Based on Benzothiophene and OTFT Characteristics

이동희^{*†}, 박종원^{*}, 정대성^{**}, 박찬^{**}, 김윤희^{**}, 권순기^{*}
Dong-Hee Lee^{*†}, Jong-Won Park^{*}, Dae Sung Chung^{**}, Chan Eon Park^{**}, Yun-Hi Kim^{*}, Soon-Ki Kwon^{*}
경상대학교^{*}, 포항공대경상^{**}
Gyeongsang National University^{*}, Pohang University of Science and Technology^{**}

Abstract : The conjugated oligomers with rigid and fused-ring structures are of interest for the solution-processable organic thin film transistors (OTFTs) due to their well defined structure and high purity. In this study, alkyl substituted benzothiophene based oligomers were synthesized by a novel route, the key point of which is the acid-induced intermolecular cyclization reaction of aromatic methyl sulfoxides, and were confirmed by ¹H-NMR and FT-IR studies. The obtained oligomers showed the good solubility in common organic solvents such as hexane, chloroform, and dimethylchloride at room-temperature, which is due to the introduced alkyl chain. The physical and optical properties of the oligomers were studied using differential scanning calorimetry (DSC), cyclic-voltammetry (CV), UV-visible and PL spectra studies. Solution processed OTFT device based on synthesized oligomers show a high hole mobility of up to 0.01 cm²V⁻¹s⁻¹, I_{on}/I_{off} of 10⁵ and threshold voltage of -14V

Key Words : OTFT, Benzothiophene, Alkyl chain, Cyclization

1. 서 론

π -conjugated 재료 중 pentacene과 pentacene 유도체들은 무기 실리콘과 비교하여 높은 mobility를 가지기 때문에 OTFT용 재료의 기준물질로서 알려졌다. 그러나 안정성에는 한계가 있다. 최근 여러 그룹에서 안정성과 TFT 특성을 개선하기 위해 새로운 유기 반도체를 합성하면서 device 공정의 최적화에 대해 많은 연구가 이루어 지고 있다. 그 중에서 Fused한 Thiophene 계열의 유기물질 재료 좋은 OTFT 특성 (mobility up to 0.5 cm²V⁻¹s⁻¹ and on/off ratio up to 10⁶)이 보였고, pentacene 보다 높은 안정성을 가진다고 보고 되고 있다. 이 같은 이유로 우리는 pentacene과 같이 rigid, 선형 conjugation 구조를 가지는 새로운 Fused한 Thiophene 물질을 합성하였고, OTFT에 적용하였다. 알릴기가 도입된 Benzothieno[2,3-b]thieno[3',2';4,5]-thiophene (C α -BTTT)은 solution processable OTFT 특성을 측정하여 hole mobility 0.02 cm²V⁻¹s⁻¹, on/off ratio 10⁵의 TFT 특성을 보였다

2. 결과 및 토의

우리는 다양한 알릴기를 가지는 새로운 구조의 Benzothieno[2,3-b]-thieno[3',2';4,5]thiophene (C α -BTTT)을 합성하였다. 물질은 C6-BTTT물질 188℃의 열적안정성을 조사 하였다. Device제작은 C6-BTTT를 chloroform용매에 1wt%의 농도로SiO₂ 기판에 spin coating하여 제작하였다. hole mobility는 0.02 cm²V⁻¹s⁻¹, on/off ratio는 10⁵ 로 얻었다.

감사의 글

이 연구는 지식경제부의 지식경제 프론티어 기술개발사업인 차세대 정보 디스플레이 기술개발 사업단의 기술개발비 ((F0004010-2008-31) 지원으로 수행되었습니다.

참고 문헌

- [1] J. U. JU, D. S. CHUNG, S. O. KIM, S. O. JUNG, C. E. PARK, Y. H. KIM, S. K. KWON, Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry, vol. 47, No. 6, p.1609, 2009.
- [2] D. S. Chung, J. W. Park, S. O. Kim, K. Y. Heo, C. E. Park, M. H. Ree, Y. H. Kim, S. K. Kwon, C. M., vol.21, No. 22, p.5499, 2009

* 교신저자) 권순기, e-mail: skwon@gnu.ac.kr, Tel: 055-751-5296
주소: 진주시 가좌동 경상대학교 고분자 공학과