

## 비닐계 전도성 그래프트 고분자의 합성 및 성질

신현욱, 박연흠\*

성균관대학교 화학공학과, 고차구조형 유기산업재료 연구센터

## Synthesis and Characterization of Conducting Vinyl Graft Copolymer

Hyun-Wook Shin and Yun-Heum Park\*

Department of Chemical Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon, 440-746, Korea

Hyperstructured Organic Materials Research Center, Seoul, 151-744, Korea

## 1. 서론

최근 전도성 고분자는 재료과학 분야에서 가장 활발히 연구가 진행 중인 분야 중 하나이다. 전도성 고분자는 chemical sensor, EMI shielding, electrochromic display device 등의 재료로 다양하게 활용되어 지고 있다. 일반적으로 전도성 고분자는 우수한 전기적 성질을 가지지만 가공성이 좋지 않으며 기계적 강도가 떨어지고 용해성이 낮은 단점으로 인해 여러 분야에 응용됨에 있어 제한을 받고 있다. 본 연구에서는 대표적 전도성 고분자 단량체의 하나인 pyrrole을 사용하여 새로운 비닐계 전도성 그래프트 고분자를 합성하고 이것을 polypyrrole(PPy) 복합체와 비교하여 전기화학적 성질을 비교 분석해 보고자 한다.

## 2. 실험

## 2.1. 시약

실험에 사용된 dimethyl sulfoxide (DMSO), pyrrole은 CaH<sub>2</sub>을 사용하여 감압 증류하여 정제하였으며 potassium hydride (KH)는 mineral oil을 n-hexane으로 제거하여 사용하였다. 그 외 사용된 시약은 Aldrich에서 구입한 ACS등급의 시약들로 정제 과정 없이 사용하였다.

## 2.2. Poly(vinyl carboxy ethyl ether) (PVCEE)의 합성

DMSO를 용매로 사용하여 poly vinyl alcohol (PVA)과 3-chloropropionic acid (CPA)를 N<sub>2</sub> 기체하에서 24시간동안 상온에서 반응시킨 후 물과 methanol의 혼합용매에서 침전시켜 80°C에서 24시간 진공 건조하여 합성하였다.

## 2.3. Poly(vinyl pyrrolyl propanone ether) (PVPPE)의 합성

PVPPE를 합성하기 위하여 DMSO를 용매로 사용하여 PVCEE와 SOCl<sub>2</sub>를 N<sub>2</sub> 기체하에서 12시간 동안 상온에서 반응시켜 chloration된 poly(vinyl carbonyl chloride ethyl ether) (PVCCEE)를 합성하였다. PVCCEE가 포함된 DMSO 용액하에 potassium pyrrole salt를 첨가하여 N<sub>2</sub> 기체하 상온에서 8시간 동안 반응시킨 후 methanol에 적가하여 침전시킨 후 60°C에서 진공건조 하였다.

## 2.4. PVCEE-g-PPy의 합성.

DMSO에 녹인 PVPPE를 백금전극에 spin-coating한 후 acetonitrile를 용매로 사용하여 pyrrole과 전해질인 lithium perchlorate (LiClO<sub>4</sub>)를 첨가하여 전기화학 중합을 시켰다. 상대전극으로는 같은 크기의 백금전극을 사용하였고 기준전극은 Ag/AgCl을 사용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Figure 1.은 (a)PVCEE-g-PPy, (b)PVCEE/PPy복합체의 cyclic voltammogram을 나타낸 것이다. 두 물질 모두 잘 발달된 산화-환원 피크를 보여주고 있지만 공중합체의 경우 복합체보다 산화-환원에 의한 전류의 증가량이 매우 큰 것을 확인할 수 있다. Figure 2.는 (a)PVCEE-g-PPy, (b)PVCEE/PPy복합체의 chronoamperogram을 나타낸 것이다. 공중합체의 chronoamperogram의 경우 복합체에 비하여 산화 전류 흐름의 증가폭 크기가 매우 크며 같은 전위들에서 중합속도도 매우 빠름을 확인할 수 있다. 이것은 PVPPE내의 pyrrole기가 중합핵으로서의 역할을 해줌을 알 수 있다. PVCEE-g-PPy 공중합체와 PVCEE/PPy 복합체의 전도도는 각각  $1.7 \times 10^{-1} \text{S/cm}$ 와  $8.9 \times 10^{-2} \text{S/cm}$ 를 나타내었다.

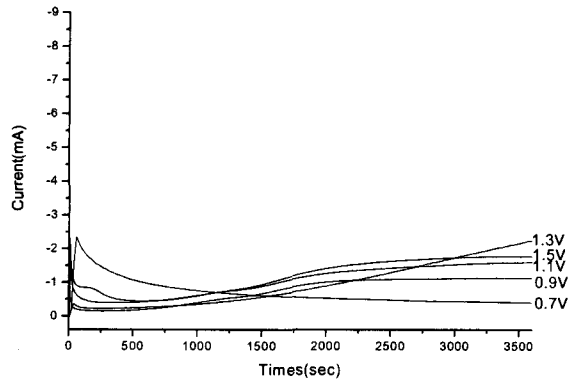
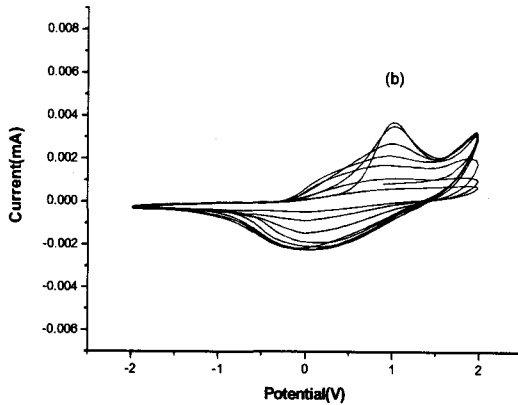
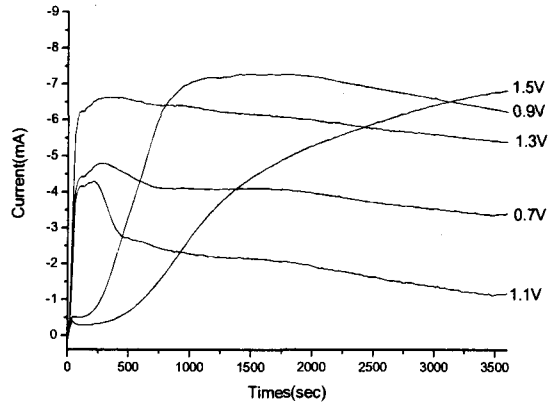
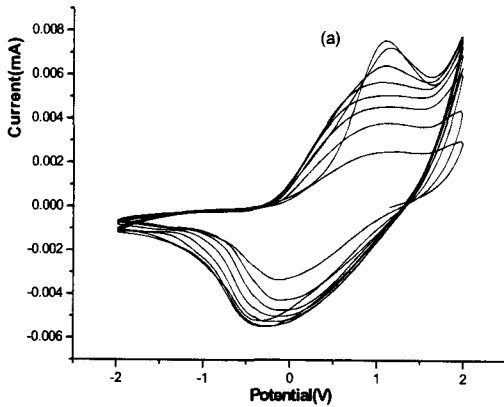


Figure 1. Cyclic voltammograms of  
(a) PVCEE-g-PPy copolymer  
and (b) PVCEE/PPy composite

Figure 2. Chronoamperograms of  
(a) PVCEE-g-PPy copolymer  
and (b) PVCEE/PPy composite

### 4. 결론

전기화학적 방법을 이용해 PVCEE-g-PPy 공중합체를 합성하였다. 이를 위하여 precursor polymer로서 PVPPE를 합성하여 사용하였다. 중합된 PVCEE-g-PPy 공중합체는 PVECC/PPy 복합체보다 높은 전도도를 보여주고 있으며 이와 같은 결과는 PVCEE-g-PPy 공중합체가 성공적으로 중합되었음을 보여주고 있다.