

## 전기화학적 방법에 의한 Poly(vinyl methylaniline)/Poly(aniline) 복합체의 제조 및 전기화학적 성질

양계용, 박연흠

성균관대학교 응용화학공학부, 고차구조형 유기산업재료 연구 센터

### Preparation of Poly(vinyl methylaniline)/Poly(aniline) Composite by Electrochemical method and Its Electrochemical Properties

Kye Yong Yang and Yun Heum Park

School of Applied Chemistry and Chemical engineering, Sungkyunkwan University, Suwon, Korea  
Hyperstructured Organic Materials Research Center, Seoul, Korea

#### 1. 서론

유기고분자 재료는 일반적으로 전기가 잘 통하지 않아 절연체로 많이 사용되어 왔다[1,2]. 근래에는 범용성 고분자와 전기전도성 고분자의 특성들을 함께 지니는 전도성 고분자 복합체를 제조하는 연구들이 많이 수행되어지고 있다[3-5].

본 연구에서는 matrix인 비닐 고분자 내에 전기화학적으로 aniline을 중합시켜 전도성 비닐 고분자 /Poly(aniline) 복합체를 제조하고자 하였다. 특히 벌키한 정도가 서로 다른 염소기와 메틸아닐린기를 각각 가지고 있는 Poly(vinyl chloride)(PVC)와 Poly(vinyl methylaniline)(PVMA)을 matrix로 했을 때 얻어진 전도성 복합체의 전기 화학적 특성이 어떻게 변하는지를 조사하고자 하였다.

#### 2. 실험

##### 2.1 시료 및 시약

고유점도가 0.65, 중합도가 1100, 비중이 1.4인 PVC(Aldrich)를 정제하지 않고 사용하였다. Potassium hydride(KH)(Aldrich)는 mineral oil에 보관되어 있던 것으로 oil를 제거한 후 사용하였고, Aniline(Aldrich)과 n-Methylaniline(Aldrich)은 정제하지 않고 사용하였다. 용매로 사용된 N,N-Dimethylformamide(DMF)(Aldrich)는 질소 분위기 하에서 CaH<sub>2</sub>를 첨가한 후 분별증류하여 사용하였다.

##### 2.2 Potassium methylaniline salt의 합성

3구 flask에 질소를 흘려주면서 Potassium hydride(KH)를 n-Hexane을 이용하여 oil를 제거한 후 정제한 n-Methylaniline을 당량비로 상온에서 12hrs 동안 반응시켜 Potassium methylaniline salt를 합성하였다.

##### 2.3 PVMA의 합성

합성된 Potassium methylaniline에 DMF로 녹인 PVC를 dropping funnel을 이용하여 1hr동안 천천히 적가하여 상온에서 12hrs 반응시켜 PVMA를 합성하였고, methanol을 비용매로 사용하여 PVMA 침전물을 얻었다.

##### 2.4. PVMA/PAni 및 PVC/PAni 복합체의 제조

PVMA와 PVC 필름을 각각 matrix로 사용하여 작업전극, 상대전극, 그리고 기준전극의 3전극체계를 이용하여 Poly(aniline)과 복합체를 제조하였다. 전기화학중합에 사용된 전해질인 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>와 aniline 단량체의 농도는 각각 1M과 0.1M이고, 전위범위는 -0.2V(vs. SCE)부터 1.0V이고 전위 주사 속도는 50mv/sec로 하였다. 그리고 PVMA는 DMF와 water의 혼합용매로 사용하여 혼합용매의 조성을 변화시켜가며 전기화학적 중합법으로 복합체를 제조하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 적외선 흡수분광분석 ( FT-IR 분석 )

PVMA의 합성은  $1600-1550\text{cm}^{-1}$  부근에서 benzene ring의 C=C 결합과  $1100\text{cm}^{-1}$  부근 C-N 결합 peak부터 확인 할 수 있었다.

#### 3.2 핵자기 공명분석 ( $^1\text{H-NMR}$ 분석 )

$^1\text{H-NMR}$  스펙트럼 분석에서 7.2-6.3 ppm 위치에 벤젠링의 peak가 존재함으로 부터 PVMA가 합성 되었음을 확인하였다.

#### 3.3. PVMA/PAni 복합체와 PVC/PAni 복합체의 전기화학적 특성 분석

Fig.1(a)는 순수한 PVC를 matrix로 하여 aniline을 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9V의 일정 전위 하에서 1hr동안 전기화학적 중합에 의해 PVC/PAni 복합체를 합성하는 경우의 전기화학적 거동을 나타낸 CA이다. Fig.1(b)는 합성한 PVMA를 matrix로하여 같은 방법으로 PVMA/PAni 복합체를 합성한 경우의 전기화학적 거동을 나타내는 CA이다. Fig.1(a)와 Fig.1(b)의 CA를 비교해 보면 PVMA/PAni가 같은 전위들에서 산화전류의 흐름이 훨씬 더 높음을 볼 수 있었다.

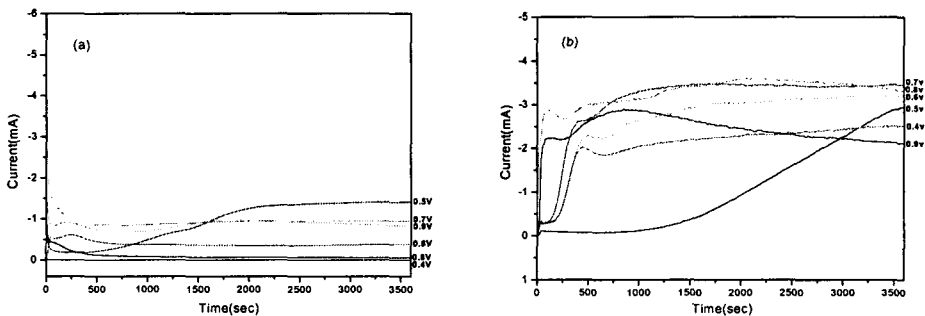


Figure 1. Chronoamperograms of aniline polymerization on (a) PVC and (b) PVMA coated platinum electrode at a constant potential of 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, and 0.9V for 1hr.

### 4. 결론

1. PVC와 Potassium methylaniline salt를 반응시켜 주쇄내에 methylaniline기를 지니는 matrix 고분자인 PVMA를 합성하였으며, FT-IR 스펙트럼 분석을 통하여 확인하였다.

2. CA로 부터 PVC를 matrix로 사용하것 보다 PVMA를 matrix로 사용한것이 산화전류가 크게 흐름을 확인하였고, 또한 복합체를 제조하는 과정에서 PVMA/PAni 복합체가 PVC/PAni 복합체보다 산화·환원전류가 크게 흐름을 CV를 통해 확인하였다.

### 5. 참고문헌

- [1] Y. S. Cho, H. K. Lee, M. J. Shim, S. W. Kim., *Mater. Chem. Phys.*, **66**, 70-76(2000).
- [2] J. S. Etienne, C. Stochmil, J. L. Bessede., *J. Alloy. Compd.*, **301**, 368-373(2000).
- [3] Y. H. Park, M H Han., *J. Appl. Polym. Sci.*, **45**, 1973-1982(1992).
- [4] Y. H. Park, C. R. Park. *Synth. Met.*, **118**, 187-192(2001).
- [5] A. Pron, Y. Nicolau, F. Genoud, M. Nechtschein., *J. Appl. Polym. Sci.*, **63**, 971(1997).