

TEOS의 가수분해 및 축합반응을 이용한 실리카-폴리아닐린 core-shell 하이브리드 기능성 박막의 습식 코팅 방법

A new method for obtaining the silica-polyaniline core-shell hybrid functional coating using the hydrolysis and condensaion reaction of TEOS

이홍렬^a, 김호형^a, 김균탁^a, 황태진^{a*}

^a한국생산기술연구원 열표면기술연구부 (E-mail:greathtj@kitech.re.kr)

초 록: 실리카와 폴리아닐린의 core-shell 복합체 나노입자를 실리카 나노입자 분산용액을 이용하여 제조하였다. 제조된 복합체 나노입자를 전기변색박막의 소재로 이용하기 위하여 알코올 용액에 분산하였고, 분산된 용액에 Tetraethoxysilane (TEOS)를 소량의 HCl 용액과 함께 첨가하여 코팅 용액을 제조하였다. 코팅 용액을 인듐주석산화물 (ITO) 박막이 도포된 유리 기판위에 도포하고 열처리 하여 매우 높은 부착력을 갖는 전기변색박막을 얻을 수 있었다.

1. 서론

폴리아닐린은 대표적인 전도성 폴리머로 전도성 박막, 전기변색 소재, 이온 센서 등 다양한 분야에 활용되고 있다[1-3]. 폴리아닐린은 아닐린 단량체로부터 중합반응에 의한 합성이 쉽지만 한번 합성되고 나면 매우 안정한 물질로 대부분의 유기 용매에 거의 용해되지 않는다. 이러한 난용성은 소재의 우수한 특성에도 불구하고 폴리아닐린의 응용에 걸림돌이 되고 있다. 본 연구에서는 실리카 나노입자 분산 용액을 이용하여 실리카-폴리아닐린 core-shell 나노입자를 합성하고 이를 알코올에 분산함으로써 안정한 코팅 용액을 얻고, 여기에 TEOS를 소량의 HCl 수용액과 혼합함으로써 core-shell 나노입자의 기판에 대한 부착력을 향상하는 방안에 대하여 시험하였다. 또한 이를 전기변색소자에 적용하여 특성을 평가함으로써 코팅용액의 응용성에 대하여 확인하고자 하였다.

2. 본론

본 연구에서는 10 nm 크기의 실리카 나노입자가 분산된 상용 분산콜로이드(LEVASIL(R) 300/30, H.C. Starck, Germany)를 사용하여 폴리아닐린의 분산중합(dispersion polymerization)을 유도하였다. 폴리아닐린은 단량체 아닐린과 ammonium persulfate (APS)를 혼합하여 화학적 중합(chemical polymerization)을 유도함으로써 얻을 수 있는데, 실리카 나노입자가 분산된 콜로이드 속에서 이러한 중합이 이루어지게 함으로써 실리카-폴리아닐린 core-shell 나노입자의 형태로 얻을 수 있다(Fig.1) [4,5]. 얻어진 core-shell 나노입자를 알코올 용액에 분산하고, 여기에 TEOS와 소량의 HCl 수용액을 혼합함으로써 부착력이 향상된 박막의 코팅 용액을 제조하였다.

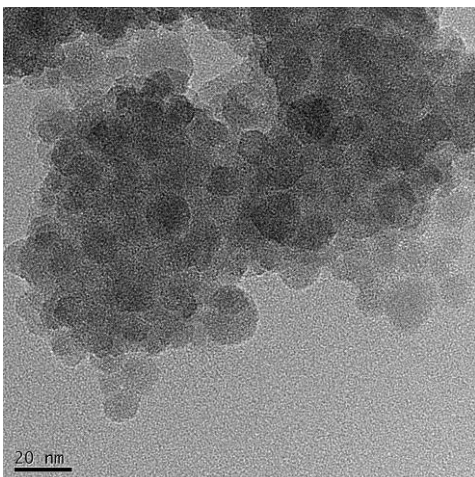


Fig.1 Silica-polyaniline core-shell nanoparticles.

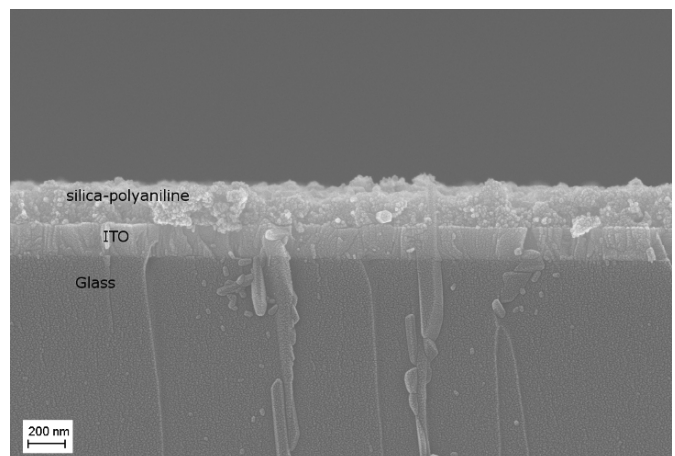


Fig.2 Prepared composite film on the ITO-coated glass substrate.

얻어진 코팅용액을 ITO 박막이 입혀진 유리기판위에 적용하여 박막을 얻고(Fig.2) 이를 다시 전기변색소자에 적용하여 그 전기변색 특성을 평가하였다.

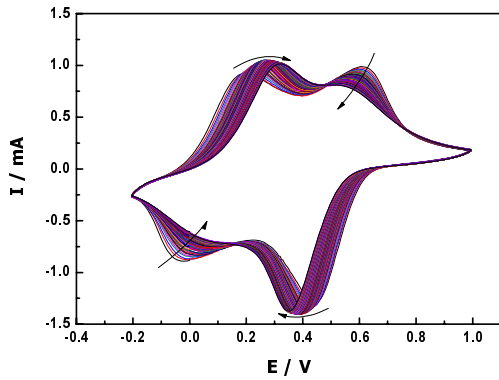


Fig.3 Cyclic voltammogram of the prepared composite electrochromic film.

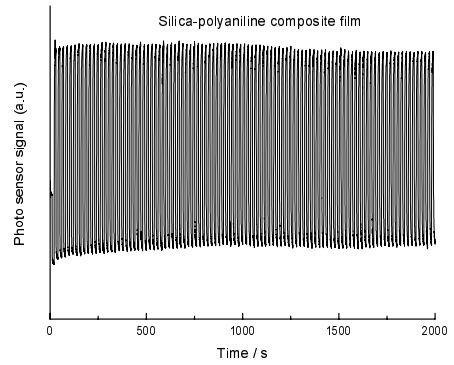


Fig.4 The optical switching curves between colored and bleached state for the prepared composite film.

3. 결론

상용 실리카 나노 콜로이드를 이용하여 실리카-폴리아닐린 core-shell 나노입자를 합성하였고, 이를 알코올 용액에 분산하고 TEOS와 소량의 HCl 수용액을 첨가함으로써 부착력이 높은 박막을 얻을 수 있었다. 따라서 이러한 방법은 부착력이 우수한 실리카-폴리아닐린 복합체 기능성 박막을 얻기에 매우 유용한 것으로 평가된다.

참고문헌

1. E.T. Kang, K.G. Neoh, K.L. Tan, Progress in Polymer Science 23 (1998) 277-324
2. J. Stejskal, P. Kratochvil, S.P. Armes, S.F. Lascelles, A. Riede, M. Helmstedt, J. Prokes, I. Krivka, Macromolecules 29 (1996) 6814-6819
3. H. Yongjun, Y. Xiangyang, Materials Letters 61 (2007) 2071-2074
4. X. Luoa, A.J. Killarda, A. Morrina, M.R. Smyth, Electrochimica Acta 52 (2007) 1865-1870
5. J. Stejskal, I. Sapurina, Journal of Colloid and Interface Science 27 (2004) 489-495