ES05

# 순수한 PPA와 요오드를 도우핑한 PPA 박막의 감습특성 비교
# Comparison of Humidity Sensing Properties of undoped- and Iodine-doped Polyphenylacetylene(PPA) Thin Films

민남기, 진준형*, 홍석인*
고려대학교 제어계측공학과, *고려대학교 화학공학과

PPA는 polyenic 화합물로서 공기 중에서 화학적으로 매우 안정한 복합 고분자이다. 최근 PPA는 CO, $CO_2$, $CH_4$, $H_2O$ 등과 같은 가스를 흡착하거나, 또는 광전도성 및 비선형 광학특성을 나타내는 것으로 알려져 새로운 센서재료로 관심을 끌고 있다. 그러나, PPA는 불순물을 도우핑하지 않으면 절연체이며, 이를 이용한 가스·습도센서는 감도가 매우 낮아 비실용적이다. 본 논문에서는 iodine을 도우핑한 PPA 박막을 이용해 정전용량형 습도센서를 제작하고 iodine의 농도, 측정 주파수, 온도변화에 따른 감습특성의 변화를 고찰하였다.

PPA 합성은 단량체로 Phenylacetylene(PA)을, 개시제로서 Lewis acid 촉매인 Aluminium Chloride를, 용매로서 Carbon disulfide를 이용하여 양이온 중합법으로 합성하였다. 합성한 PPA를 벤젠에 녹인 용액과, iodine-doped PPA를 dichloromethane($CH_2Cl_2$)에 녹인 용액을 스핀 코팅하여 PPA 박막을 만들었다.

iodine을 도우핑하지 않은 PPA박막의 정전용량은 모든 측정 주파수에서 변화가 매우 작고 불안정하였다. 그러나, iodine의 도우핑 농도가 증가하면, 측정값이 안정되고 비직선성이 개선되고, 감도도 증가하였다. 특히 PPA: iodine=1:1(wt.)인 시료의 경우, 계산된 감도는 0.23 pF/%, 직선성은 3.8%FS로 나타났다. 또, 모든 시료에서 측정 주파수가 증가하면 정전용량이 감소하는 경향을 보이고 있는데, 이것은 계면분극이 제거된 것에 기인한다고 생각된다.

감습특성의 히스테리시스는 PPA: iodine=1:1(wt.) 시료를 제외하고는 매우 컸다. 그러나, PPA: iodine=1:1(wt.)의 경우 모든 측정 주파수에서 히스테리시스가 거의 0으로 되었다.

측정 온도가 증가할수록 시료의 정전용량도 일정한 간격으로 증가하였으며, 측정으로부터 계산된 정전용량의 온도 계수는 약 0.043-0.067pF/℃이였다.

PPA 박막의 흡습과 탈습에 대한 응답 특성을 측정한 결과, 흡습시 응답시간은 약 1.5s이하이고, 탈습시 응답시간은 약 2s로 약간 더 길었다. 그러나 PPA의 응답시간은 다른 고분자 센서에 비해 매우 짧다고 볼 수 있다. .

본 논문에서 연구한 Iodine-doped PPA박막은 습도-정전용량 특성의 직선성을 좀 더 개선하고 온도보상이 이루어진다면, 우수한 박막습도센서재료가 될 것으로 생각된다.