

Gelatin/Cu(II)chelate와 I₂로 된 半導體의 合成

曹 鍾 守

전남대학교 공과대학 화공과

(1982년 7월 16일 접수)

Semiconductive Material from Gelatin/Cu (II) Chelate and Iodine

Chong-Su Cho

Department of Chemical Engineering, College of
Engineering, Chonnam National University, Kwangju 500, Korea

(Received July 16, 1982)

著者等은 이미 成形성이 良好한 金屬錯物과 電荷移動錯物の 混合系에 依한 有機半導體의 合成¹⁻³과 이것에 對한 應用⁴을 檢討한 바 있다. 그러나 Sumita 等⁵은 위에서 報告한 有機半導體의 性質은 有機物에 의한 것이 아니고 단지 高分子 필름 위에 γ -Cu I 의 結晶이 生成됨으로 因하여 半導性을 나타낸다고 異論을 제기하였던 바 本研究는 高分子로서 젤라틴을 사용하여 gelatin/Cu(II)錯物필름에 I₂를 處理했을 때에도 PVA/Cu(II)/I₂系나 PAAM/Cu(II)/I₂系와 비슷한 경향의 半導體性質을 나타내고 있어 이들의 mechanism을 더욱 明白히 밝히기 위하여 檢討를 하였다.

gelatin/Cu(II)/I₂系의 film生成法은 前報¹⁻³와 비교하여 PVA와 PAAM대신에 gelatin을 사용하는 것을 달리하는 것 以外에는 다른 것은 같은 方法으로 만들었다.

直流抵抗은 通常의 四端子法에 依하여 室温에서 測定하였고 導電層은 필름 表面에 局限됨으로 抵抗値는 表面抵抗만을 나타냈다.

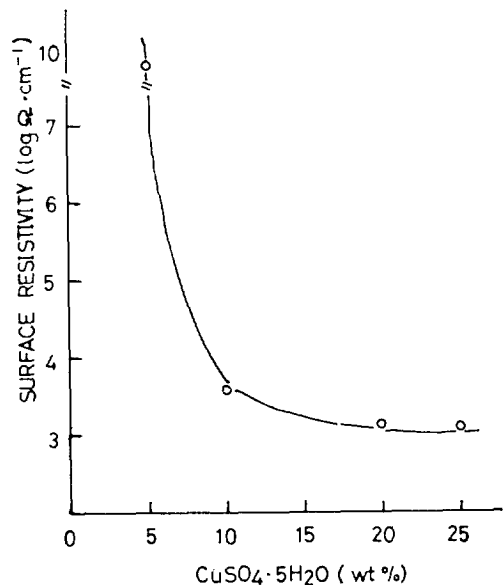


Figure 1. Variation of surface resistivity of gelatin/Cu(II)/I₂ film with the amount of CuSO₄·5H₂O (I₂=25wt%).

Fig. 1은 gelatin/Cu(II)/I₂ 필름에서 25wt% I₂ 함량일때 CuSO₄·5H₂O의 量에 따라 표면저항을 나타낸 것으로 gelatin/Cu(II)錯物에 있어서 表面抵抗은 10¹⁰Ω/cm 以上으로 絶緣體이나 CuSO₄·5H₂O의 量이 增加할수록 표면저항을 증가되어 CuSO₄·5H₂O의 量이 젤라틴무게에 대해 20 wt%에서 約10³Ω/cm의 표면저항을 나타내었고, 그 以上 Cu(II)鹽이 添加되어도 표면저항을 增加되지 않았다.

Fig. 2는 gelatin/Cu(II)/I₂ 필름에서 I₂의 量에 따른 表面電導도를 나타낸 것으로 I₂의 量이 1wt% 以下에서는 10⁹Ω/cm 以上の 표면저항을 나타내는 絶緣體의 性質을 나타내고 있으나 I₂의 量이 增加할수록 표면저항을 增加되고 I₂의 量이 25wt%에서 표면저항은 約 10³Ω/cm 를 나타내고 그 以上の I₂의 量이 添加되어도 표면저항을 별로 影響이 없었다.

Fig. 3은 X-ray회절기(Cu-Kα, 35KV, 15mA)로써 gelatin film (a), gelatin/Cu(II)/I₂ film (b), gelatin/Cu(II)film(c)에 對한 X-ray diffraction을 나타낸 것으로 그림에서 나타내는

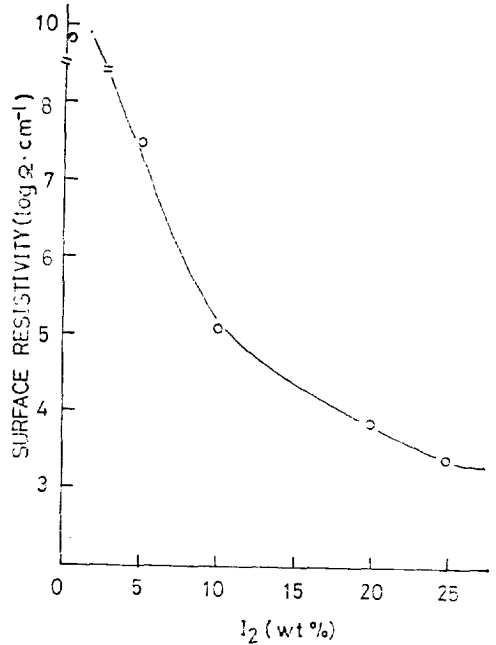


Figure 2. Variation of surface resistivity of gelatin/Cu(II)/I₂ film with the amount of I₂ mounted on gelatin/Cu(II) chelate film (CuSO₄·5H₂O=20wt%).

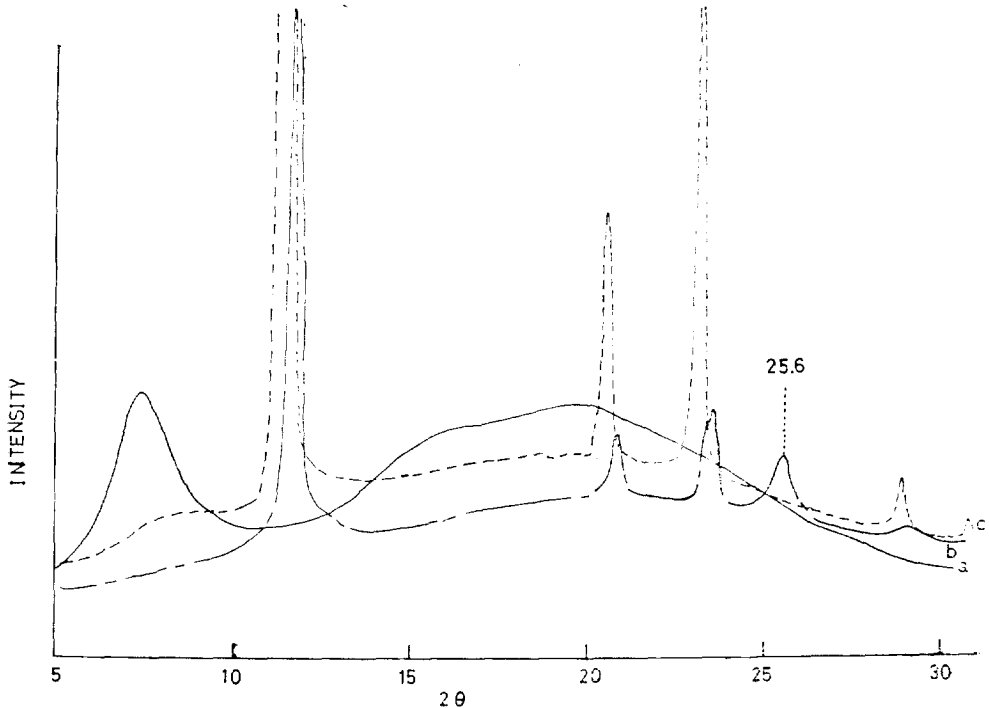
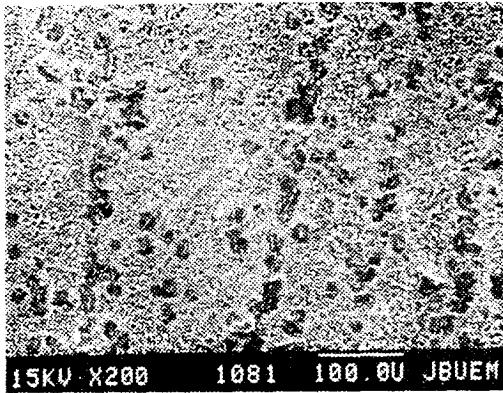
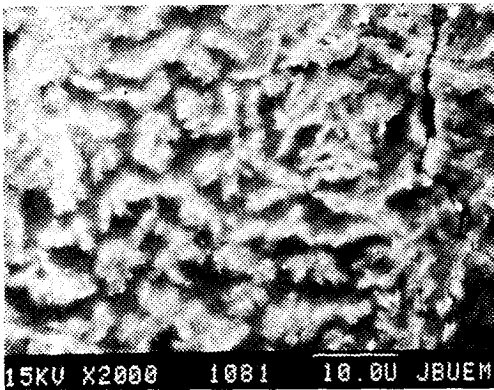


Figure 3. X-ray diffraction patterns of gelatin (a), gelatin/Cu(II)/I₂ (b) and gelatin/Cu(II) (c) films.



(a)200X



(b)2000X

Figure 4. Electron micrographs of gelatin/Cu(II)/I₂ film (a) 200X and (b) 2000X, taken by a scanning electron microscope.

바와 같이 젤라틴 필름 自體는 거의 非結晶性의 pattern을 나타내고 있는데 반해 gelatin/Cu(II) 필름에서는 새로운 peak들을 볼 수가 있는데 이것은 젤라틴과 Cu(II)鹽이 錯物을 만들때 未反應의 CuSO₄·5H₂O가 gelatin/Cu(II) 필름 위에 結晶體로서 生成되어 남아 있기 때문이라고 생각된다. 또한 gelatin/Cu(II)/I₂ 필름에서는 gelatin/Cu(II) 필름에서 나타내는 peak들 외에

$2\theta = 25.6^\circ$ ($d \approx 3.48 \text{ \AA}$)인 곳에 peak가 있는데 이것은 γ -Cu I의 結晶體가 生成됨으로 인하여 나오는 peak로 생각된다.

Fig. 4는 gelatin/Cu(II)/I₂ 필름의 전자현미경 사진으로서 그림에서 나타내는 바와 같이 微細한 物質들이 fibril모양으로 서로 꼬여진채 연결되어 있는 것을 볼 수가 있다. 이러한 것은 有機物에선 관찰하기 힘든 것으로 Fig. 3에서 언급한 γ -Cu I의 結晶體인 것으로 생각된다.

위에 열거한 結果들로 미루어 보아 gelatin/Cu(II)/I₂ 필름에서 半導體의 性質을 띄고 있는 것은 有機金屬錯物과 電荷移動錯物의 混合系에 의한 것이라고 보다는 Sumita 등이 지적한대로 高分子필름 위에 γ -Cu I의 結晶體가 生成됨으로 gelatin/Cu(II)/I₂ 필름이 半導體가 된다고 생각하는 것이 무난하리라고 믿는다. 그러나 高分子金屬錯物에 I₂를 處理함으로 γ -Cu I의 結晶體가 그렇게 손쉽게 얻어질 수가 있는가는 아직 疑問으로 남아있다.

引用 文 獻

1. H. Kakinoki, O. Sumita, C.S. Cho and F. Higashi, *J. Polym. Sci. Polym. Lett. Ed.*, **14**, 407(1976).
2. F. Higashi, C.S. Cho, H. Kakinoki and O. Sumita, *J. Polym. Sci. Polym. Chem. Ed.*, **15**, 2303 (1977).
3. F. Higashi, C.S. Cho, H. Kakinoki and O. Sumita, *J. Polym. Sci. Polym. Chem. Ed.*, **17**, 318 (1979).
4. Chong-Su Cho, *Polymer(Korea)*, **5**, 473 (1981).
5. O. Sumita, A. Fukuda and E. Kuze, *J. Appl. Polym. Sci.*, **23**, 2279 (1979).