ملخص الرســـــــــــــالة

تعتبر الخلايا الفوتوفولطية أحد اهم الوسائل المستخدمة لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربية حيث انها تتميز بالنظافة والامان. ولكن ارتفاع التكلفة الاقتصادية لتصنيع الخلايا الشمسيه (PV Cells) من المواد البلورية كان عائقا كبيرا فى انتشارها. استخدمت ايضا الخلايا الالكتروليتية السائلة الذى يستخدم فيها الكتروليت سائل ومن عيوبها تسرب وتبخر السائل وايضا عدم الثبات وصعوبة النقل من مكان لاخر مما دعى للبحث فى استخدام الكتروليت صلب كبديل للالكتروليتات السائلة.

وتهدف الدراسة الحالية الى تحضير وتوصيف الكتروليت صلب من النوع (P) لإستخدامة فى الخلايا الشمسية. هذا الالكتروليت عبارة عن مصفوفة من بوليمر البولى فينيل الكحول به حبيبات من يوديد النحاس فى حجم النانومترية وايضا اليود الحر داخل المصفوفة والذى له اهمية كبيرة فى تكوين مراكز تعمل على الاكسدة والاختزال $\left(I^{-}/I_{3}^{-}\right)$ redox couple.

و تتلخص نتائج الدراسة فى الاتى:-

1. تم تحضير مجموعة من متراكب نانومترى وذلك باختزال كلوريد النحاس بيوديد الصوديوم للحصول على حبيبات نانومتريه من يوديد النحاس داخل بوليمر من بولى فينيل الكحول وذلك بتغيير النسبة بين يوديد الصوديوم الى كلوريد النحاس C=NaI/$CuCl_2$ (C=0, 1.66, 3.33, 5, 6.67, 8.33 and 10)
2. تم توصيف الرقائق الصلبة المحضرة بإستخدام تقنيات مختلفة:

a) تم دراسة حيود الأشعه السينيه (X-ray Diffraction XRD) حيث أوضحت النتائج وجود قمة للشدة عند بعض زوايا الحيود التى تشير احدهما الى PVA حيث وجود تبلور بالاضافة الى ان حبيبات يوديد النحاس تكونت داخل البوليمر فى حجم النانومترية فى الطور السداسى وتم حساب حجمها باستخدام معادلة شيرير حيث اظهرت ان متوسط حجم الحبيبات حوالى 55 نانومتر..

b) تم دراسة الميكروسكوب الالكترونى الماسح (SEM) حيث أظهرت النتائج ان حبيبات يوديد النحاس (CuI) موزعة داخل البوليمر توزيعا متجانسا وهذة الحبيبات متحدة مع بعضها مكونة تجمعات(aggregations) تتزايد فى الحجم بزيادة نسبة C ($NaI/CuCl_2$).

c) تم دراسة طيف الأشعه تحت الحمراء (FT-IR Transmission Spectra) فى المدى من 400 إلى 4000 سم$^{-1}$. حيث اوضحت النتائج ظهور بعض قمم الامتصاص تشير الى امتصاص بعض الروابط مثل

(O–H, C–H, C=C and C–O groups). وهناك ازاحة طفيفة لبعض قمم الامتصاص المميزة لمصفوفة الـPVA مع وجود يوديد النحاس.

d) وكذلك تم دراسة الخواص الحرارية (TGA) فى درجات حرارة من 30 الى 400 درجة سيليزية. حيث اوضحت النتائج بأن الثبات الحرارى للعينات يتحسن بزيادة نسبة ($NaI/CuCl_2$) C. وقد تم حساب طاقة التنشيط من تناقص الكتلة مع الحرارة والتى يحدث عندها تحلل للـPVA والتى تشير الى انطلاق جزيئات الماء من مجموعات OH.

e) كذلك تم دراسة الموصلية الكهربية للمتراكب النانومترى بإستخدام جهاز طيف الممانعة الكهربية (AC Spectroscopy) عند درجات حرارة وترددات مختلفة. حيث تتزايد مع كل من زيادة درجة الحرارة والتردد. حيث وجد ان طاقة التنشيط تتراوح ما بين 0.33 الى 1.24 الكترون فولت وكذلك قيم S تتراوح بين 0.026 الى 0.75 والتى اوضحت بأن ميكانيكية التوصيل تتبع نموذج التوصيل بقفز الالكترونات (Hopping mechanism).

f) ايضا تم دراسة خواص العزل الكهربى للعينات عند درجات حرارة وترددات مختلفة والتى اظهرت زيادة كل من $\varepsilon', \varepsilon''$ مع درجات الحراة وانخفاضهما مع التردد والذى يتوافق مع علاقة ديباى.

g) كما تم دراسة طيف الامتصاص الضوئى (Optical Absorption Spectra) فى مدى الأطوال الموجيه من 190 إلى 1100 نانومتر. حيث أمكن حساب متوسط قيم الفجوة الطاقية فى المدى الطيفى المذكور للمتراكب النانومترى والتى تساوى2.05 الكترون فولت بالنسبة للانتقال المباشر وبالنسبة للانتقال غير المباشر 0.97 الكترون فولت. ايضا تم حساب طاقة التنشيط (طاقة اورباخ) وقيمتها تتراوح مابين 0.35 الى 1.17 الكترون فولت.

مما سبق يمكن ان نلخص انة يمكن استخدام الالكتروليت الصلب المكون من يوديد النحاس الموجود بحجم النانومترية داخل مصفوفة البولى فينيل الكحول كمتراكب نانومترى فى الخلايا الفوتوفولطية.