# دراسة الخواص الفيزيائية لثنائي فينيل كاربازيد المطعم بالروثينيوم

رسالة مقدمة الي

كلية العلوم - جامعة الفيوم

من

سهام سيد عبدالظاهر

معيدة بقسم الفيزياء بكلية العلوم - جامعة الفيوم

للحصول علي

درجة الماجستير في العلوم

فيزياء الجوامد

(2023)

## لجنة الاشراف

١-الأستاذ الدكتور/ سيد طه محمد حسن
أستاذ فيزياء الجوامد، قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة الفيوم.

٢-الأستاذ الدكتور/ سمية السيد جودة
أستاذ فيزياء الجوامد، قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة الفيوم.

٣-دكتورة / مروة حافظ عبد المجيد
أستاذ مساعد فيزياء الجوامد، قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة القاهرة.

الملخص العربي

تهدف الدراسة الحالية الي التعرف على الخصائص الفيزيائية لمركب( RuDPC)الذي نشأ من التفاعل الكيميائي لمادة داي فينيل كاربازيد(DPC) مع عنصر الروثينيوم(Ru) . ويعتبر ذلك المركب الجديد محضر لأول مرة ولا يوجد دراسات سابقة عليه وبالتالي يعتبر من المركبات الكيميائية الجديدة ومن المفروض ان نوضح الخصائص الفيزيائية لذلك المركب والتي تساعد على كيفية تطبيقه والاستفادة منه في النواحي التطبيقية.

لذا تم البدا اولا في توضيح وشرح الخواص الفيزيائية لمادة(DPC) اولا بعده طرق فيزيائية مختلفة منها القياسات الحرارية (TGA&DSC)والطيفية (FTIR)والكهربية (R,e',e'') والتركيبية (X-ray) ,(SEM&EDX)] .

ومن خلال التحليل لتلك النتائج علي مادة(DPC) وجد انها

مادة مستقرة حراريا حتى درجة الانصهار الخاص بها (١٦٢C) واتضح ايضا ذلك الاستقرار لتلك المادة من خلال التغيرات الطفيفة للخواص الكهربية (R,e',e'') مع تغير درجة الحرارة المؤثرة على تلك المادة. وقد اشارت النتائج التي تم الحصول عليها من (X-ray) ان ذلك المركب له تركيب طوري (orthorhombic) وتم تحديد الاهتزازات الاساسية له بواسطة تحليل طيف الاشعة تحت الحمراء (FTIR) وكذلك التعرف على الشكل السطحي (Morphology) من خلال نتائج وصور (SEM&EDX).

وتم بعد ذلك تحديد النسبة الحرجة من(Ru) التي تضاف الي مادة (DPC) لتكوين المركب الجديد (RuDPC) من خلال تأثير التركيزات المختلفة من (Ru) علي(DPC) 0.09≥x ≥0.01 علي الاهتزازات الطيفية باستخدام التحليل الطيفي لتلك التركيزات (FTIR) وكذلك المتغيرات الطيفية (Relaxation time and Rotational energy barrier)الناشئة من زيادة ايون الروثينيوم (Ru) داخل المادة الحاضنة

(Dpc) عند الترددات الطيفية $505cm^{-1}$ ، $٧٤٨cm^{-1}$ ، $cm^{-1}$ ٨٨٣، وتلك النتائج اكدت واثبتت ان تلك المتغيرات الطيفية السابقة الذكر يحدث لها تغيير عند x=0.05 (النسبة الحرجة).

ثم بعد ذلك تم دراسة المركب(RuDPC) عند تلك النسبة الحرجة x=0.05بواسطة التحليل الفيزيائي للخواص الكهربية (R,e',e'') والحرارية (TGA&DSC) والطيفية (FTIR) والتركيبية [(SEM&EDX)، (X-ray)] .

واتضح من الخواص الكهربية اعتماد تغير كلا من (R,e',e'') بتأثير درجة الحرارة ونتج منها ان كلا من (R,e',e'') مختلف تماما عن (R,e',e'') في مادة(DPC). ويعزي ذلك ان تأثير ايون الروثينيوم مع درجة الحرارة أدي الي وجود حالة عدم ترتيب موضوعية وتكوين (decollized energy state) داخل (RuDPC)من خلال احلال ذرة الهيدروجين بؤرات ايون الروثينيوم والتي ادت الي تحسين الاستقطابية الكهربية وامكانية التنقل الكهربي (polarization of ionic mobility).

ووجد من التحليل الحراري (TGA&DSC) لتلك المركب (RuDPC) ان المحتوي الحراري لذلك المركب مختلف عن (DPC) وذلك للتفاعل الكيميائي لعنصر (Ru) مع (DPC) بالاضافة الي وضع (Ru) في شبيكة المركب الجديد واتضح ايضا من التحليل الحراري لذلك المركب انه يحدث تكسير حراري لذلك المركب بعد مدي حراري واضح من (TGA&DSC) وذلك المدي الحراري يدل علي استقرارية تلك المركب في النطاق الحراري الذي من الممكن استخدامه في التطبيق لعمل تلك المركب في الظروف الطبيعية ( air atmosphere). ولقد اتضح من التحليل الطيفي(FTIR) لذلك المركب من خلال دراسة معدل التغير لكل من (band shape, transmittance ,rotational energy barrier, relaxation time…..etc.) ان معدل تلك المتغيرات الطيفية تعزي الي تكوين مستويات طاقة مختلفة داخل المركب (RuDPC) وتعزي ايضا الي تركيب بلوري جديد مختلف عن التركيب البلوري لمادة (DPC)، نتيجة احلال ايون الروثينيوم محل ذرة الهيدروجين في ال(DPC) مما ادي الي تكوين ( dilocaized trought the complex RuDPC) والتي اسهمت بشكل كبير في تحسين (polarizability of electrical mobility)الخاص بذلك المركب.

ولذا يتضح ان المركب الجديد (RuDPC) من خلال تأثير الاشعة تحت الحمراء (FTIR) انها من الممكن استخدامها كمادة ((solar cell في تطبيقات ذلك المجال (optical application) نتيجة ان مادة (DPC) مادة حساسة للضوء (photosensitive)بالاضافة الي تكوين (delocalized energy state) داخل (RuDPC) والتي تتكون نتيجة التفاعل الكيميائي لأيون الروثينيوم مع شبيكة (DPC) والتي تؤدي الي زيادة (mobility)لذلك المركب. ومن خلال الدراسة التركيبية للمركب (RuDPC) بواسطة (X-) , (SEM&EDX ray) اتضح ان تلك المركب الجديد له تركيب بلوري جديد (tetragonal) له تركيب فراغي ( space groupe) p4/mmmوابعاد الشبيكة له تساوي

A=5.2337 A and c= 17.1190 A، α =90, β=90 and δ=90 .