

قمنا في هذا البحث بتحضير المترابكين (II) dichlororuthenium(triphenylphosphine) Tris [RuCl₂(P₃)₃] و [RuCl₂(P₃)₄] Tetrakis(triphenylphosphine)dichlororuthenium (II). وحيث أن المترابك الخماسي [RuCl₂(P₃)₃] مترابك غير مشبع التناسق - يحتوي على ١٦ إلكترون في غلاف التناسق مما يبقي أحد مراكز التناسق فارغاً- فقد استفدنا من مرونته التصنيعية باستخدامه كبادئة في تحضير عدد من المترابكات، وذلك بتفاعله مع عدد من المتصلات أحادية وثنائية المخليبة وكذلك بعض النيوكلويسيدات. وهذا التفاعل بينهم يتم بالحذف أو الإضافة أو الحذف والإضافة. وبعد تحضير المترابكات الجديدة قمنا بدراستها كمحاليل وكمواد صلبة، وذلك باستخدام: مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (UV-VIS) والأشعة تحت الحمراء (IR) ومطيافية الرنين المغناطيسي النووي (NMR) والرنين المغزلي الإلكتروني (ESR) وأيضاً باستخدام التحليل المجهرى للعناصر. والمتصلات المستخدمة هي: imidazole و ethylenediamine و ٢،٢-bipyridyl و ١،١٠-phenanthroline، أما النيوكلويسيدات فهي: adenosine و adenosine-5-triphosphoric acid و cytidine و adenosine-d-2 و dimethyl ribose. والمذيبات، هي: (DCM) dichloromethane و methanol و acetonitrile و dimethyl sulfoxide (DMSO) و (DMF) dimethyl formamide و pyridine. بدأنا العمل بتحضير المترابكين الأساسيين، والذين يدوبان جزئياً في dichloromethane و methanol و benzene. يفقد المترابك RuCl₂(P₃)₄ إحدى متصلات (P₃) ليعطي بذلك مطيافيتي (UV-VIS و IR) متطابقتين تماماً مع مطيافيتي المترابك RuCl₂(P₃)₃. وهذا المترابك بدوره يفقد أيضاً إحدى متصلات P₃ ليعطي المترابك RuCl₂(P₃)₂، ويتم ذلك عند عدم وجود زيادة من جزيئات P₃ في الوسط. والمترابك لا يعطيان إشارات عند تعريضهما للرنين المغزلي الإلكتروني (ESR)، وهذا يدل على أن Ru(II) ذو دوران مغزلي منخفض (s = 0) وله توزيع إلكتروني d₆ وثنائي المغناطيسية. ومطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (UV-VIS) للمترابكين في DCM أو الميثانول تعطي باند عند 710 nm و shoulder عند ٥١٦ nm، ناتجان عن انتقالات d-d المسموحة مغزلياً. كما ظهرت باند عند 410 nm ناتجة عن انتقال الشحنة (CT). وقد لاحظنا أن هذه الباندات تظهر عند طول موجي أقل إذا تركنا محلول المترابك فترة من الزمن عند درجة حرارة الغرفة، وذلك نتيجة خروج إحدى متصلات P₃ من المترابك. ومطيافية الأشعة تحت الحمراء (IR) للمترابكين تعطي باند عند ١٤٣٣ cm⁻¹ دليل على وجود متصلة P₃، والباندات عند ٥١٦، ٦٩٣، ٧٤٥ cm⁻¹ تدل على وجود الجزء Ru(P₃)₂ بالمترابك، أما باندات الرابطة Ru-Cl فإنها تظهر بالمنطقة بين ٣٠٠-٤٠٠ cm⁻¹ من مطيافية (IR) وهذه المنطقة خارج مجال دراستنا. ومطيافية الرنين المغناطيسي النووي (1H NMR) للمترابكين في CDCl₃ أظهرت إشارات في المنطقة ٧،٨٩٧، ٠ = ppm، وهي مطابقة لإشارات البروتونات الأروماتية (بروتونات حلقة الفينيل) المنسوبة لمتصلة P₃، والتي تظهر في المنطقة بين ٧،٤٥٩٧، ٣٣ = ppm. بعد ذلك بدأنا دراسة تفاعل المترابك RuCl₂(P₃)₃ مع المتصلات المختلفة في المحاليل وذلك عن طريق تحليل مطيافيات (UV-VIS) و (IR) لمحاليل هذا المترابك في DCM و methanol و DMSO و DMF و pyridine و acetonitrile. والمحاليل في DCM و الميثانول تدل على عدم ارتباط جزيئات أي من المذيبين مع المترابك لا بالإضافة ولا بالاستبدال. أما مطيافيات المحاليل في acetonitrile و DMSO و DMF، تدل على إزاحة مواقع الباندات والامتصاص المولاري لها. و إزاحة مواضع الباندات يدل على اختلاف مقدار طاقة استقرار مجال المتصلة (LFSE) نسبياً، حيث أن ترتيب طاقة استقرار مجال المتصلة هو: DMF > DMSO > CH₃CN. أما محلول pyridine فمختلف عنهم، حيث إن مطيافيته تدل على حدوث اختلاف بتمائل المترابك، مما يعني احتمال استبدال جزيء pyridine لواحدة أو أكثر من متصلات P₃ أو لأيون Cl⁻. عند دراسة مطيافيات الأشعة تحت الحمراء (IR) لمحاليل المترابك في acetonitrile و DMSO و DMF و pyridine، ظهر الباند عند ١٤٣٣ cm⁻¹ دل على وجود متصلة P₃. ومطيافية محلول acetonitrile أعطى باندات عند ٥١٦، ٦٩٣، ٧٤٥ cm⁻¹ التابعة لوجود الجزء Ru(P₃)₂، وفي محلول pyridine فإن الباندات عند ٧٠٥، ٧٥٠ cm⁻¹ متداخلة مع باندات الحلقات الأروماتية في جزيء pyridine. و محاليل DMSO و DMF فإن باندات الجزء Ru(P₃)₂ لا تظهر، وذلك لأن كلا المذيبين له امتصاص قوي في هذه المنطقة. و أظهرت مطيافية (IR) لمحلول المترابك في acetonitrile تردد الرابطة CN stretch عند ٢٣٠٠ cm⁻¹ أما تردداتها عادةً فيظهر عند ٢٢٦٧ cm⁻¹ وهذا دليل على ارتباط جزيئات المذيب بـ Ru. أما مطيافية محلول المترابك في pyridine فقد أعطت باند عند ١٠٣٠ cm⁻¹ نتيجة دخول جزيئات المذيب بالمترابك.