وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية

كلية التربية / قسم الكيمياء

قواعد شف

بحث مقدم إلى ...

قسم الكيمياء / كلية التربية في جامعة القادسية و هو جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في الكيمياء .

من الطالبان

علاء فاروق علي

علي وهاب رزاق

الاستاذ المشرف

علي غازي

2019 م

1440 هـ

الاهداء

بدأنا بأكثر من يد وقاسينا أكثر من هم وعانينا الكثير من الصعوبات وهانحن اليوم والحمد لله نطوي سهر الليالي وتعب الايام وخلاصة مشوارنا بين دفتي هذا العمل المتواضع . .

إلى منارة العلم سيد الخلق إلى رسولنا الكريم سيدنا محمد (صلى الله عليه وآله وسلم) . .

إلى الينبوع الذي لا يمل العطاء إلى من حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها إلى والدتي العزيزة . .

إلى من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهناء الذي لم يبخل بشيء من أجل دفعي في طريق النجاح الذي علمني أن أرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر إلى والدي العزيز . .

إلى من حبهم يجري في عروقي ويلهج بذكراهم فؤادي إلى أخواتي وأخواني . .

إلى من علمونا حروفا من ذهب وكلمات من درر إلى أساتذتنا الكرام .

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِى ٱلْأَفَاقِ وَفِىٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ ۗ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾ ﴾

فصلت آية (53)

شكر وتقدير

أن الحمد و الشكر لله تبارك و تعالى الذي اعانني على انجاز العمل و يسر لي امري و اهداني بالصبر و العزيمة .

و قال الرسول الكريم (من لا يشكر الناس ، لا يشكر الخالق) ، و بهذا اشكر استاذي الفاضل (علي غازي) على ما ابداه لي من نصيحة و ارشاد ، متنيٌ لهُ دوام الصحة و التوفيق .

الباحث .

الفهرست

ت	الموضوع	الصفحه
2	المقدمه	1-4
3	قواعد شف	4-11
4	طريقه العمل	12
5	مركبات الازو وطرق تحضيرها	13-17
6	المصادر	18-19

المقدمة

لم يحدد العلماء البدايه الحقيقيه لكيمياء المعقدات, لذلك دارت بعض التساؤلات في اذهان العديد من علماء الكمياء حول البدايه لحقيقيه ترى هل بدأت معرفة المركبات التناسقية باكتشاف المادة المعروفة بزرقة بروسيا (Prussianblue) ذات الصيغة الكيميائية (Fe(CN)3.Fe(CN)2. KCN) في بداية القرن الثامن عشر ؟ أم ترى بدأت باكتشاف المعقد سداسي أمين كلوريد الكوبلت الثلاثي (CoCl3. 6NH3)[1],وعلى أية حال فقد أعتبر العديد من الكيميائيين أن المركب الاخير هو بداية المعرفة الحقيقية لكيمياء المعقدات). [2]

ومن البداية الأولى كانت المعقدات التناسقية نوعاً من التحدي للكيميائيين ، فهي مركبات غير عادية ، ومازالت في كثير من الحالات وليس من السهل تفسيرها بحسب النظريات المعروفة في حينها وقد تأكدت أهمية المركبات التناسقية ، ومن ثم دراستها حينما تبين أن الكلوروفيل مادة الحياة في عالم النبات ما هو إلا معقد لفلز المغنيسيوم ثم ازداد الاقتناع والتأكد من أهمية كيمياء المعقدات عندما أتضح مرة أخرى أن الهيموكلوبين شريان الحياة في عالم الإنسان والحيوان ماهو إلا أحد المركبات التناسقية للحديد [3]،

وهكـــذا تلعـــب المركبـــات التناســـقية دوراً رئيســـياً وحيويـــاً فـــي عـــالمي النبـــات و الحيـــوان لهـــذا كلـــه فقـــد جـــذبت الكيميـــاء التناســـقية إلـــى ســـاحتها الكثيـــر مـــن الكيميـــائيين الأفـــذاذ . فهـــا هـــو فرنـــر(A.werner) يحصـــل علـــى جـــائزة نوبـــل فـــي الكيميـــاء عـــام 1913م عـــن جهـــوده فـــي دراســـة وتحضـــير وتفســـير المركبـــات التناســـقية, وبعـــد ســـتة عقـــود حصـــل الكيميائيـــان ولكنســـن (G.wilkenson) وفيشـــر (E.O Fischer) علـــى جـــائزة نوبـــل مشـــاركة عـــام 1973م عـــن أعمالهمـــا فـــي مجـــال المركبـــات العضـــوية الفلزيـــة وهـــي فـــرع مـــن الكيميـــاء التناســـقية يهـــتم بالاصـــرة بـــين الفلـــز و الكـــاربون, أعقبهـــا حصـــول هنـــري طوبـــا(H. taube) عـــام 1983م علـــى جـــائزة نوبـــل عـــن دراســـاته حـــول آليـــة التفـــاعلات غيـــر العضـــوية , و أخيـــرا حصـــل جـــان لـــين (jean lehn) عـــام 1987 م علـــى جـــائزة نوبـــل عـــن دراســـاته حـــول المركبـــات المعروفـــة بـــ (فـــوق الجزيئـــات) (Supramolecules) . وهـــي تجمعـــات لمركبـــات تناســـقية مـــن خـــلال روابـــط قـــد تكـــون هيدروجينيـــة أو غيرها[4].

تنوعـــت الاســـتخدمات المركبـــات التناســـقية بشـــكل كبيـــر فهـــي تـــدخل فـــي الكيميـــاء التحليليـــة وفـــي دراســـة الحالـــة الصـــلبة للمـــواد والمـــواد الحفـــازة والبـــوليمرات غيـــر العضـــوية, كمـــا أنهـــا مـــن المعـــين الـــذي لا ينضـــب فـــي كـــل مـــا هـــو جديـــد فـــي الكيميـــاء التركيبيـــة والأشـــعة الســـينية

وفي المحاليل ، وهانحن نرى حقل الكيمياء اللاعضوية الحيوية قد فتح أبوابه على مصراعيها مهتما بالمركبات التناسقية في الأنظمة الحية ، ولذلك فقد أصبحت كيمياء المركبات التناسقية عالماً بذاته يشمل الكثير من الموضوعات ومع كل مركب تناسقي جديد هنالك دون شك تحديات جديدة ومعارف جديدة وثروة جديدة للمعرفة العلمية في شتى مجالاتها أخذاً وعطاءً [5].

ويعرف المعقد بأنه أيون أو ذرة مركزية محاطة بعدد من الأيونات أو الجزيئات المتعادلة تسمى الليكاندات[6] لتعطي مركباً مشحوناً أو متعادل الشحنة وقد وضعت عدّة نظريات لتفسير التآصر الحاصل بين الأيون المركزي والليكاند وكان اهمها نظرية الكيميائي السويسري Alfred Werner عام 1890. والليكاندات نوعان عضوية ولاعضوية ، يضم الأخير منها كل من الأيونات السالبة لزمرة الهالوجينات يُضاف لها الأيونات السالبة للأوكسجين والنيتروجين والكبريت والفسفور وبعضٍ من أشباه الهالوجينات مثل أيونات السيانيد والسيانات. وتبقى الليكاندات العضوية هي الأكثر عددًا والأوسع انتشارًا بسبب العمل الدؤوب للباحثين في مجال الكيمياء التناسقية.

تعتبر قواعد شف (Schiff base) من الليكاندات المميزة في كيمياء المعقدات بسبب قابلية ذرة النتروجين في مجموعة

الآزوميثين (C=N) , (Azomethine–) على منح مزدوجها الالكتروني للعناصر عامة و الانتقالية على وجه الخصوص[7].

1-1- قواعد شف

وهي تسمية تطلق على قواعد شف على تلك المركبات العضوية الحاوية على مجموعة الآزوميثين كمجموعة فعالة[11].

وقد أسهم هذا النوع من المركبات في تطوير الكيمياء التناسقية, وأضحت معقداتها موضع اهتمام الباحثين والدارسين بسبب تنوع خصائصها الفيزيائية والكيميائية والمدى الواسع من التطبيقات في مجالات علمية متعددة[8].

سميت هذه القواعد بأسم مكتشفها هيكو شف (Hugo Schiff) وقد حضرها لأول مرة عام (1864) وذلك من تفاعل تكثيف (Condensation reaction) مركبات كاربونيلية (ألديهايدات أو كيتونات, إليفاتية أو أروماتية) مع أمينات أولية تحت ظروف مختلفة, وبوجود عامل مساعد

إن الصيغة العامة لقواعد شف (R''R'C=NR) إذ تمثل كل من (R' و"R) مجموعة إليفاتية أو أروماتية أو ذرة هيدروجين وحين تمثل

(R) حلقة بنزين معوضة أو غير معوضة عندها تدعى قواعد شف بالأنيلات (anils) أوالبنزانيلات (benzanils)[9].

وقد تميزت بالعديد من الخصائص ومن أهمها الاستقرار العالي نسبياً ويرتبط هذا الإستقرار بالمواد الأولية اللازمة لتحضير هذه القواعد (مركبات الكاربونيل والأمين) من حيث الصفات الأروماتية, فقد تميزت المركبات المحتوية على معوضات آريلية (Aryl Substituents) بإستقرارها العالي[10] نسبة إلى قواعد شف المشتقة من المركبات الإليفاتية, وهي غالباً ما تكون صلبة وذات إستقرار حراري نسبي, بينما تميزت قواعد شف المشتقة من المركبات الإليفاتية صفاتها السائلة ويعزى الإستقرار لقواعد شف الأروماتية إلى حصول حالة الرنين للمجاميع المرتبطة على طرفي مجموعة الآزوميثين.

كما أستخدمت هذه القواعد بصفة ليكاندات لوجود مجموعة الآزو ميثين وسلوكها كليكاند (مانح - مستقبل) (Donor - accepter) وذلك من خلال منحها المزدوج الالكتروني لذرة نيتروجين المجموعة المشار إليها أعلاه بآصرة سكما (σ-Donor) والذي يؤدي إلى زيادة الكثافة الالكترونية على الذرة أو الأيون الفلزي مما يحدو بالأيون إلى إرجاع جزء من هذه الشحنة إلى الليكاند, التي يكون بقدرتها إستيعاب هذه الشحنة بواسطة

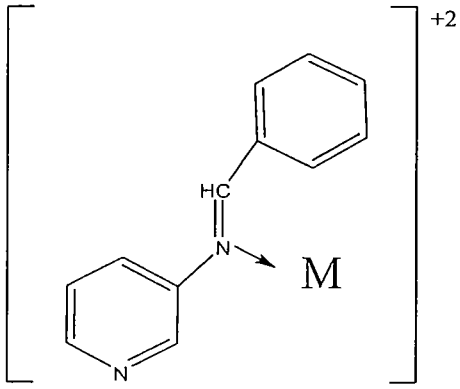
أوربتـــالات (π^*) الفارغـــة للآصـــرة (C=N–) عنـــدها تســـلك قاعـــدة شف سلوك (π-Accepter).

2-1-1 تصنيف معقدات قواعد شف حسب المواقع المانحة

معقـــدات قواعـــد شـــف تصـــنف تبعـــاً لنـــوع الليكانـــد الداخلـــة فـــي تركيـــب المعقـــد مـــن حيـــث قابليتـــه علـــى تكـــوين الأواصـــر التناســـقية مـــع الأيونـــات الفلزيـــة المختلفـــة بالاعتمـــاد علـــى المواقـــع المانحـــة للالكترونـــات, التـــي غالبـــاً مـــا تتمثـــل بـــذرات النيتـــروجين والأوكســـجين والكبريت المتوافرة في جزيئة الليكاند إلى ما يلي:

1.معقدات قواعد شف أحادية المخلب

فـــي هـــذا النـــوع مـــن المعقـــدات تـــرتبط الليكانـــد مـــن خـــلال ذرة نيتـــروجين مجموعـــة الآزوميثـــين الداخلـــة فـــي تركيـــب الجزيئـــة والتـــي تعمـــل بشـــكل ذرة مانحـــة.ومن البـــديهي فـــأن معظـــم المعقـــدات الفلزيـــة الناتجـــة عـــن هـــذا النـــوع مـــن الليكانـــدات ذات اســـتقرار واطـــئ نســـبياً و ربمـــا يعـــود الســـبب إلـــى الصـــفة القاعديـــة المتواضـــعة لـــذرة نيتـــروجين مجمـــوعة الآزومـــيثين[11]. وخـــير مـــثال عـــلى هـــذا الـــنوع مـــن التناســـق مـــا قـــام بـــه (Chen[12] وجماعتـــه مـــن تحضـــير الليكانـــد أدنـــاه مـــع أيونـــات كـــل مـــن البلاديـــوم والبلاتـــين الثنـــائي الشـــحنة الموجبـــة وكمـــا توضحه الصيغة الفراغية التالية.

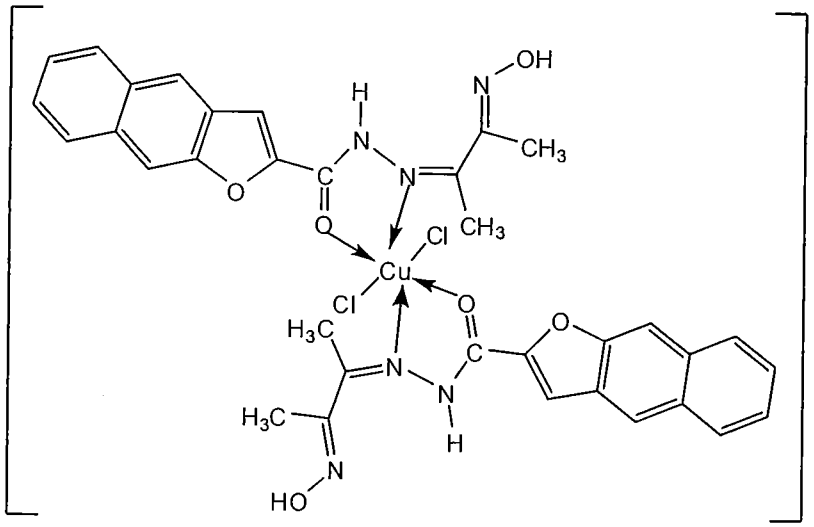


M = Pd(II) or Pt(II).

2- معقدات قواعد شف ثنائية المخلب:

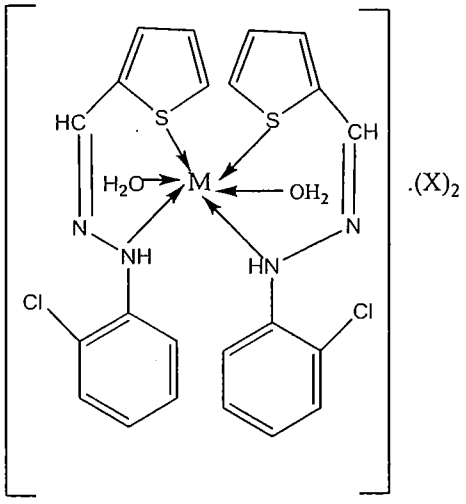
في هذا النوع من المعقدات تصنف الليكاندات بالاعتماد على نوع الذرات المانحة المتوافرة في جزيئة الليكاند فيما إذا كانت (N,N) أو(N,O) أو(N,S)[13] فقد تم الحصول على ليكاندات قواعد شف حاوية على ذرات (N,N) المانحة من تكثيف جزيئتين من الألديهايد أو الكيتون مع جزيئة ثنائية الأمين أو بالعكس. وربما يعزى الاستقرار الملحوظ لمعقدات قواعد شف ثنائية المخلب إلى آصرة فلز-نيتروجين[14]. كذلك فإن سلوك هذا النوع من الليكاندات وكيفية ارتباطه يعتمد على نوع الأيون الفلزي وشحنته فقد حضر كل من (Sumathi) و(Halli)[15] ليكاند قاعدة شف ثنائي المخلب من تفاعل تكثيف ثنائي أستيل أحادي الاوكزيم والنفثا

فيـــوران -2- كـــاربو هيدرازايـــد , كمـــا حضـــرت سلســـلة مـــن المعقـــدات الفلزيـــة لهـــذا الليكانـــد مـــع أيونـــات كـــل مـــن الكوبلـــت و النيكـــل و النحـــاس و الكـــادميوم والزئبـــق ثنائيـــة الشـــحنة الموجبـــة , وقـــد شخصـــت المركبـــات المحضـــرة بتقنيـــات طيفيـــة مختلفـــة مثـــل طيـــف الكتلـــة , والاشـــعة تحـــت الحمـــراء , والـــرنين النـــووي المغناطيســـي فضـــلا عـــن دراســـة التحاليـــل الحراريـــة وقـــد بينـــت نتـــائج التحاليـــل المـــذكورة إن الشـــكل الفراغـــي لمعقـــدات الكوبلـــت و النيكـــل و النحـــاس هـــو ثمـــاني الســـطوح بينمـــا يتخـــذ معقـــدي الكـــادميوم و الزئبـــق الشـــكل ربـــاعي الســـطوح ممـــا يبـــين تـــأثير الايـــون الفلـــزي علـــى كيفيـــة التناســـق و نبـــين أدنـــاه كيفيـــة ارتبـــاط الليكانـــد المذكور مع أيون النحاس(II).



كمـــا حضـــر(Ibrahiml)[16] وجماعتـــه ليكانـــد آزو ميثـــين ثنـــائي المخلـــب ومـــن النـــوع (N,S) هـــوN-(2- كلـــورو فنيـــل) -N- ثـــايوفين - 2- أيـــل مثلـــين -هيـــدرازين- وذلـــك مـــن مفاعلـــة 2- كلـــورو فنيـــل

هيـــدرازين مـــع 2- فورمايـــل ثـــايوفين .كـــذلك حضـــرت سلســـلة مـــن معقداتـــه الفلزيـــة مـــع بعـــض أيونـــات السلســـلة الانتقاليـــة الاولـــى لكـــل مـــن المنغنيـــز و الكوبلـــت و النيكـــل و النحـــاس والخارصـــين ثنائيـــة الشـــحنة الموجبـــة وبنســـبة (فلـــز- ليكانـــد) (2:1) وشخصـــت المركبـــات المحضـــرة بالتقنيـــات الطيفيـــة المختلفـــة كطيـــف الاشـــعة تحـــت الحمـــراء(IR) و طيـــف الـــرنين النـــووي المغناطيســـي ^{1}H-NMR مضـــافاً الـــى القياســـات المغناطيســـية وتـــم اقتـــراح الشـــكل الفراغـــي ثمـــاني السطوح وكما مبين في أدناه.

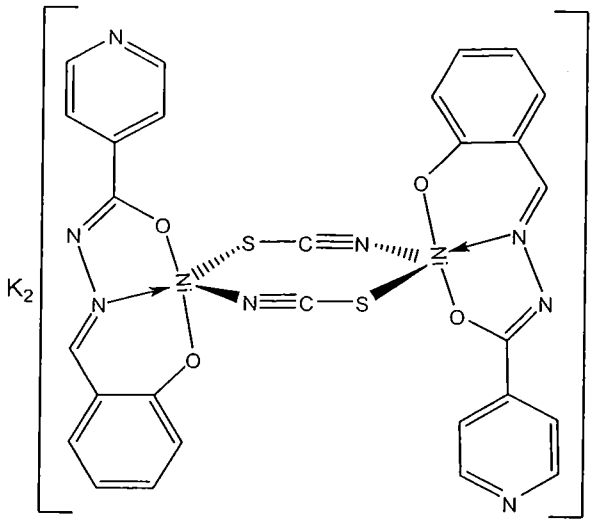


M= Mn(II), Co(II), Cu(II), Ni(II) or Zn(II)
X= (No_3^- or Cl^-)

3 معقدات قواعد شف ثلاثية المخلب

فـــي هـــذا النـــوع مـــن المعقـــدات تختلـــف المزايـــا بـــاختلاف الـــذرات المانحـــة المكونـــة لجزيئـــة ليكانـــد قاعـــدة شـــف, التـــي تـــرتبط بـــالأيون

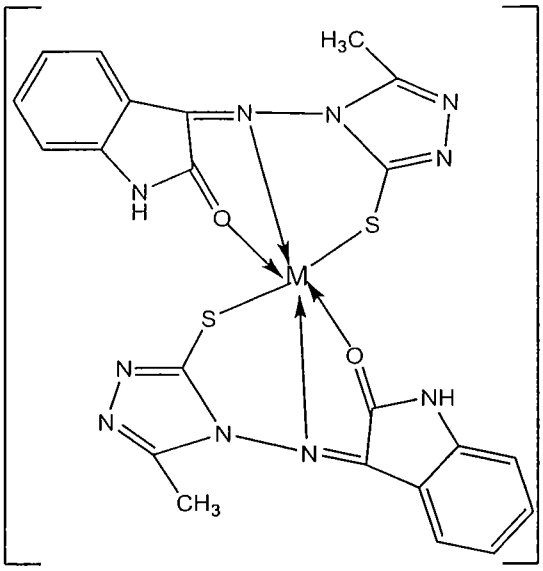
الفلـــزي لتكـــوين المعقـــد فقـــد تكـــون مـــن النـــوع (N,O,O)[17]أو (N,N,N)[18] إذ يشـــير هـــذا النـــوع إلـــى تـــوافر ثـــلاث ذرات مانحـــة يمكنهـــا مـــنح كثافـــة الكترونيـــة بأواصـــر تناســـقية لتكـــوين المعقـــد الفلـــزي ومـــن أمثلتهـــا الليكانـــد المشـــتق مـــن مفاعلـــة السلســـلديهايد مـــع آزو نيكـــوتين و هيدرازايـــد ومعقـــده مـــع أيـــون النيكـــل (II). والمبينـــة صـــيغته الفراغيـــة في أدناه.



وهنـــاك أنـــواع أخـــرى مـــن قواعـــد شـــف ثلاثيـــة المخلـــب منهـــا النـــوع (N,S,O) (N,N,S) (N,N,O) وهـــي فـــي الغالـــب قواعـــد شـــف ثنائيـــة المخلـــب مـــع إضـــافة مجموعـــة أخـــرى جديـــدة مانحـــة مثـــل مجموعـــة الهيدروكســـيل أو الأمـــين أو الثـــايول وتكـــوّن هـــذه الليكانـــدات معقـــدات فلزية مستقرة.

لقـــد حضـــر (Patil)[19] وجماعتـــه و سلســـلة معقـــدات فلزيـــة لايونـــات كـــل مـــن المنغنيـــز و الخارصـــين ثنائيـــة الشـــحنة الموجبـــة والمشـــتقة مـــن

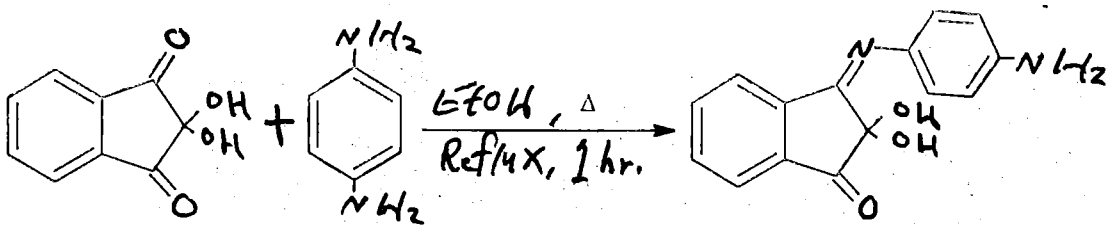
ليكانـــد آزو ميثـــين ثلاثـــي المخلـــب ومـــن النـــوع (N,S,O) جديـــد تـــم تحضـــيره مـــن مفاعلـــة الايـــزاتين مـــع أحـــد أمينـــات الثـــايو ترايازول.ونورد في أدناه الصيغة الفراغية للمعقدات المذكورة.

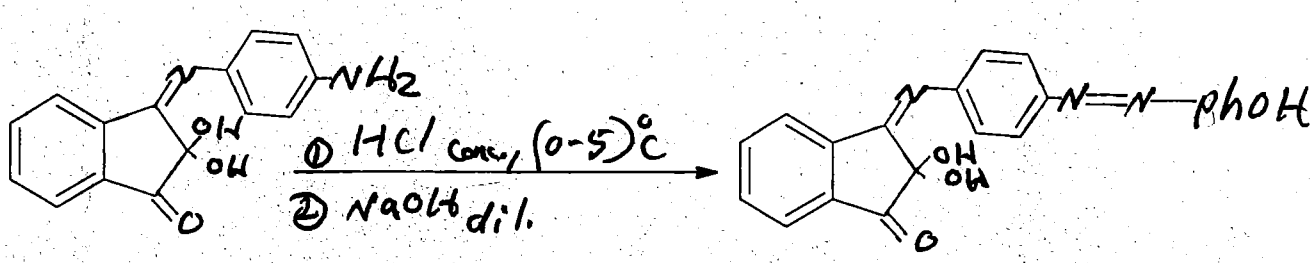


M= Mn(II) or Zn(II)

كـــذلك تســـمى مركبـــات رباعيـــة أو خماســـية أو متعـــددة المخالـــب عنـــد احتـــواء المركـــب علـــى أربـــع أو خمـــس أو أكثـــر مـــن مواقـــع التناســـق فـــي تركيبها.

الجزء العملي





phOH = 1-naphthol, 2-naphthol

جدول : الخواص الفيزيائية

المركب	اللون	درجة الانصهار	% للناتج	
1	أصفر فاتح	177 - 175	70	
2	برتقالي	181 - 180	65	

الأدوات و الاجهزة المستخدمة :

- 4 عدد بيكر .
- ثلج .
- نتريت الصوديوم .
- 1- نفثول .
- هيدروكسيد الصوديوم .

طريقة العمل :

أولاً : ضمن الحمام الثلجي :

(1) محلول كلوريد (ملح الدايزونيوم)

أ - في بيكر حضر محلول يتكون من $1.0_{(g)}$ + $2_{(ml)}$ H_2 + 2_{ml} HCl من المشتق المحضر .

ب - حضر محلول يتكون من 1.0 g نتريت صوديوم + ماء (ml) 1 .

(2) أضف المحلول الاول المحضر إلى المحلول الثاني و اتركه .

ثانياً : تحضير محول الازدواج :

أ- حضر محلول يتكون من (g) 1.0 (من مادة 1- نفثول) + محلول قاعدي مخفف (ml)2 .

ب- بعد اكتمال تحضير محلول الازدواج ضمن الحمام الثلجي اسكبه على محلول ملح الدايزونيوم و اتركه لـ (5) دقائق ثم رشح المحلول .

جزء المناقشة

المناقشه

مركبات الآزو .

يطلق اسم مركبات الاوز على تلك التي تحتوي على مجموعة الازو (N=N) وترتبط بها على كال طرفيها مجموعتان عضويتان متشابهتان اروماتية او اليفاتية ولذلك تسمى مركبات الازو المتجانسة . او مجموعتان عضويتان غير متشابهتين هما مركبات الازو غير متجانسة حيث من الممكن أن تكون مجموعة الكيل أو أريل ، ففي سنة 1858 وجد بيتر كريس أن الامينات الاروماتية الأولية تتفاعل بسرعة مع حامض النتروز في درجات الحرارة الواطئة معطية امالحا سهلة الذوبان في الماء أطلق عليها اسم امالح الديازونيوم وكما موضح في المعادلة التالية :

$$ArNH_2 + NaNO_2 + 2\,HX \xrightarrow{\text{Cold } | \ 0-5\ c} \{Ar-N_2\}^{|+}\,X - NaX + 2\,H_2O$$

أن ملح الديازونيوم الناتج يكون متوسط الثبات في درجات الحرارة المنخفضة ولكنه سريعاً ما يتفكك بارتفاع درجة الحرارة و يجري هذا التفاعل بوساطة نتريت الصوديوم وحامض الهيدروكلوريك في درجات الحرارة المنخفضة ، وتسمى العملية (بالديدزه) على هذا التفاعل .

لقد وجد هنتزش ان أمالح الديازونيوم تكون امالحا معقدة مع كثير من الفلزات الثقيلة كالبلاتين والذهب والعديد من العناصر الانتقالية ، وتعد أمالح الديازونيوم ذات أهمية خاصة في مجال عمليات التكوين الكيميائي في الكيمياء العضوية .

➢ تحضير صبغة الازو :

يتم تحضير صبغة الازو بعد تحضير ملح الدايزونيوم عن طريق تفاعلات الازدواج و تعتبر من تفاعلات المهمة لأنه يتم فيها الكشف عن المركبات الاوروماتية .

و تنتج صبغة الازو من تفاعل املاح الدايزونيوم مع المركبات الاوروماتية التي تحتوي على مجاميع دافعة مثل :

(NH_2 , OH , NR_2 , NHR)

إلخ من المجاميع التي تكون قابلة للاستبدال لتكوين مركبات الازو Azo Dyes حيث يكون التفاعل على شكل نواتين مرتبطة بمجموعة الازو –N=N تمتاز بأنها مواد مستقرة و غير فعالة يمكن الحصول عليها بألوان متعددة اعتماداً على المجموعة المرتبطة بالنواتين .

➢ **استخدامات صبغة الازو :**

أولاً : تستخدم كأصباغ Dyes .

الاصباغ عموما سواء كانت كيميائياً او مستخلصة يجب ان تكون لها خاصية اعطاء اللون الى المادة المصبوغة بها بصورة متجانسة ومتساوية في درجة ثباتها تجاه الضوء والغسيل و الاحتكاك ، و هناك عدد كبير من المركبات العضوية لها الوان خاصة بها ولكن ال يمكن اطالق اسم الصبغة عليها ، فالمركب الكيميائي يظهر لنا لونا معينا عندما يمتص الضوء في المنطقة المرئية (400–800) نانومتر و يجب ان تكون للأصباغ مجموعة حاملة للون ومجموعة ساندة للون (Auxochrom) .

ثانياً : تستخدم للكشف عن العناصر .

تعد من الكواشف العضوية ذات الانتشار الواسع التي تميزت باستخدامات المتعدد و ذلك لثباتها العالي وسرعة تفاعلها مع مختلف الايونات الفلزية اذ تمتلك الكثير منها حساسية و انتقائية عاليتين مما جعلها محط أنظار العلماء والباحثين .

استخدمت مركبات الازو على نطاق واسع حيث استغلت صفة اللون السائدة فيها و لمعقداتها مع الايونات الفلزية في تحاليلها العضوية والمائية في الكشف عن العديد من الايونات الفلزية فمثلاً استخدمت في تقدير الايونات .

الكوبلت (II) والنيكل(II) و النحاس (II) و الخارصين (II) والكادميوم (II) والزئبق (II) باستخدام الليكاند 2-] بارا- (2 - بريمدين سلفاميل) فنيل ازو - 4 .

ثالثاً : تستخدم كمضاد للفطريات و البكتريا .

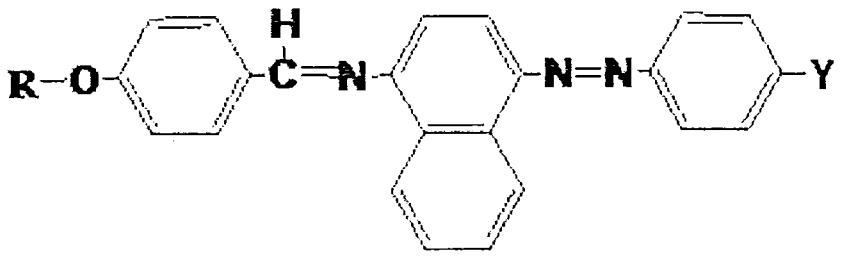
بينت الدراسات الحديثة بان الكثير من الاحياء المجهرية (Micro Organism) تسبب انواعا مختلفة من الامراض كما انها تأثر بشكل فاعل بالمركبات العضوية و اللاعضوية في الاونة الاخيرة اتجهت معظم الدراسات الحديثة الى دراسة الفعالية التثبيطية لهذه المركبات على الاحياء المجهرية المرضية وكان لاكتشاف العوامل الكيميائية العلاجية دور كبير للسيطرة على هذه الامراض والقضاء عليها .

رابعاً : تستخدم في تقنية الاستخلاص .

في مجال الاستخلاص فقد تم تحضير اليكاند ثنائي – N – (5 – فنيل ازو –2– هايدروكسي –1– بنزلدين) – 6 ، 2 براديل رباعي التناسق حيث استخدم في تقنية استخلاص سائل – سائل لاستخلاص الايونات الفلزية الكوبلت و الكادميوم ثنائية التكافؤ من الطور المائي الى الطور العضوي وان الليكاند مستخلص جيد للايونات المذكورة من المحلول المائي و نبين ما يلي الصيغة الفراغية المقترحة .

خامساً : تستخدم كبلورات سائلة .

في مجال البلورات السائلة فقد تمكن Thanker و جماعته من تحضير سلسلة من ليكاندات الازو– ازو ميثين الجديدة و هي – 4 (– 4 – n – الكوكسي بنزلدين امينو)– نفثالين –4"– معوض–1 ازو– بنزين وقد بينت نتائج تحاليل المسح الحراري التفاضلي (DSC) والمجهر المستقطب امتلاك جميع الليكاندات صفات بلورية سائلة و في ادناه الصيغ التركيبية لليكاندات المحضرة :



جدول رقم (1)

Compound	M.WT	Colour	M.P	%
1. CHO 2. 3.	35	black		

جدول رقم (2) خواص طيفية IR

Compound	N-N	C=C	C-H	OH
1. 2. 3.	1180	3000-2080	2300-2600	3200-3400

المصادر :

1. J. R. Gispert ; " Coordination Chemistry " , Wiely-VCH Verlage GmbH & Co.KGaA , Weinheim., (2008).

2. R. A. Marusak, K. Doan and S. D. Cumming ; Integrated Approach To Coordination Chemistry: An Inorganic Laboratory Guide., John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada, p3, (2007).

3. O. S. Bullo and C. C. Obunow; Chemistry and Material Research., 6(1), 432, (2014).

4. D.Vito, D. J . Weber, A. E. Merbach; Conclusive Evidence for an Ia Mechanism" Inorganic Chemistry., 43,858, (2005).

5. X. Song, Z. Wang, Y. Wang, Z. Zhang and C. Chen; Yingyong Huaxue, 22, 334-336; Chem Abstr, 143, 367252, (2005).

6. N. K. Prajapati, J. A. Patel, J. Vyas, A. D. Patel and G. R. Patel; Der Chemica Sinica., 2(2), 125, (2011).

7. M. Rehkam Per ;Chem. Geol., 113,61 (1994).

8. G. Demitras, CH. R. Russ and J. Salmon; "Inorganic Chemistry"., Prentice-Hall, INC, Englewood Cliffs, New Jers,.P. 279, (1972).

9. P.P.Kumar,and B.L.Ranil; Int. J. Chem. Tech. Res.,3(1), 155, (2011).

10. G. W. Wilkinson, R. D. Gill and J. A. Mc. Cleverty; "Comprehensive Coordination Chemistry"., Vol, 2, (1987).

11. H. Nishihara; Bull of the Chemical Soc. of Japan., 77 (3), 407, (2004).

12. H. Teranishi, and K. Takagawa; J. Occup.Health., 44, 60, (2002).