

تحضير ودراسة صبغة أزو جديدة 1- (6-بيورين أزو) -2-نفثيل امين

ومعقداتها مع الأيونات $Fe^{II}, Co^{II}, Ni^{II}, Cu^{II}$

اشواق صالح

سندس كريم حمزة

*حسن شمران محمد

كيمياء لاعضوية

كيمياء حياتية

كيمياء لاعضوية

قسم الكيمياء/ * كلية العلوم - كلية التربية/ جامعة القادسية

الخلاصة

تضمن البحث تحضير صبغة أزو جديدة 1- (6-بيورين أزو) -2-نفثيل امين

وذلك بمفاعلة محلول ملح الديازونيوم للمركب 6-امينو بيورين مع محلول 2-نفثيل امين في

وسط قاعدي ، كما تناول البحث تحضير معقدات لكل من الحديد ، الكوبلت ، النيكل ، النحاس

، الخارصين والزنبق مع الليكاند المحضر في هذا البحث . وقد شخص الليكاند ومعقداته بواسطة

مطيافية الامتصاص الذري اللهبى والتوصيلية المولارية ودراسة الخواص المغناطيسية والاطياف

الالكترونية والاشعة تحت الحمراء وكذلك الطريقة المولية لتعين نسبة الليكاند الى الفلز .

وقد بينت النتائج ان الليكاند ثلاثي السن وان نسبة (ليكاند:فلز) هي (1:2) لجميع

المعقدات وان المعقدات ثمانية السطوح عالية البرم .

المقدمة:

يطلق اسم مركبات الازو على تلك المركبات التي تحتوي على مجموعة الازو ، ويمكن تقسيم هذه المركبات حسب تجانس الحلقات المرتبطة بطرفي مجموعة الازو الى مركبات ازو متجانسة الحلقة و مركبات ازو غير متجانسة الحلقة (1-5).

ان أصباغ الازو من الكواشف الواسعة الانتشار ، اذ تمتاز بسهولة تحضيرها وان كثير منها ثابت تجاه الضوء وعوامل التنظيف وأيضا تمتاز باستقراريتها وحساسيتها العاليتين تجاه الايونات الفلزية الانتقالية حيث تكون معقدات حلقيه كلابية ملونة ، وتنتج أصباغ الازو المحضرة صناعيا سنويا بكميات كبيرة تقدر بأكثر من 7×10^5 طن (6,7).

ازدادت أهمية أصباغ الازو ومعقداتها مؤخرا من حيث استخداماتها وتطبيقاتها اللاعضوية فضلا عن تطبيقاتها التحليلية خاصة في مجال التقديرات الطيفية (8-12) ، وكذلك كدلائل في عملية التسحيح (حامض - قاعدة) مثل صبغة المثل البرتقالي (13) وفي صناعة الأنسجة والطباعة والتصوير الفوتوغرافي وكمضافات في النواتج البترولية (14-16) وقد استخدمت صبغة الازو الصفراء butter yellow كمادة ملونة للمواد الغذائية والمتضمنة ثلويين السمن النباتي (17) .

واهتم العلماء بتحضير مركبات الازو التي تملك فعالية بايولوجية وخاصة ليكاندات الازو للمركبات الحلقيه غير المتجانسة نظرا لاحتوائها ذرات مغايرة مثل الأوكسجين والنيتروجين والكبريت مما يؤدي للارتباط مع مختلف العناصر (18) إضافة إلى التنوع الذي تبديه هذه المركبات كعوامل مثبطة للنمو البكتيري (19) ، فالمركب Typanred فعال ضد الملا ري ا (20) كذلك

الصبغة المعروفة طبيا Pyridium التي تستخدم دواء ومضادا لبكتريا
Antibacteria⁽²¹⁾ .

وتحضر أصباغ الازو من تفاعل أمين اروماتي مع حامض النتروز وباستخدام التبريد حيث
يتكون ملح الديازونيوم ، ويسمى هذا التفاعل بالازوتة أو (الدسترة) (Diazotization) أي
عملية ازدواج النتروجين ومن ثم يتفاعل ملح الديازونيوم مع فينول أو أمين اروماتي ويسمى
التفاعل بتفاعل الاقتران (الازدواج) (Coupling) حيث تتكون صبغة الازو⁽²²⁻²⁷⁾ وقد هدفت
الدراسة الحالية لتحضير صبغة ازو جديدة من تفاعل القاعدة الامينية 6-امينو بيورين أي الادينين
مع حامض النتروز لتكوين ملح الديازونيوم ومن ثم التفاعل مع 2- نفثيل امين لتكوين
الصبغة 1- (6- بيورين ازو) -2-نفثيل امين ومن ثم تحضير ودراسة معقدات الحديد
والكوبلت والنيكل والنحاس والزنك والزنبق الثنائية التكافؤ لهذه الصبغة .

الجزء العملي :

القياسات الفيزيائية : عينت نقاط الانصهار باستخدام جهاز Electrothermel
melting point GOWLANDS وأطياف الأشعة تحت الحمراء سجلت بأستخدام مطياف
نوع Shimadza FTIR 8000 series spectrophotometer وباستخدام قرص بروميد
البوتاسيوم وضمن المدى 400-4000 سم⁻¹ .

كذلك سجلت الأطياف الالكترونية لليكاند و المعقدات باستخدام مطياف نوع

Hitach UV-2000 spectrophotometer في الماء بتركيز 10⁻³ مولاري ، اما قياسات

الحساسية المغناطيسية فقد حددت باستخدام ميزان الحساسية المغناطيسية نوع

Balance-Magnetic Susceptibility Model MSB-MK I وتم القياس في درجة حرارة الغرفة .

اما نسبة الفلز في المعقدات فعينت باستخدام مطيافية الامتصاص الذري اللهبى

Shimadza flame atomic absorption Model 6809 كذلك استخدم جهاز PH-

meter HANNA لقياس الحامضية وكذلك التوصيلة المولارية . كما استخدمت طريقة

النسب المولية Mole Ratio Method لتعيين نسبة ليكاند: فلز وتتضمن هذه الطريقة

تحضير سلسلة من المحاليل التي تحتوي على تركيز مولي ثابت بالنسبة للايون الفلزي $10^{-4}M$

وتراكيز مولية متزايدة بالنسبة لليكاند $(0.25 - 4 \times 10^{-4})M$ يتم بعدها قياس الامتصاص عند

الطول الموجي الأعظم .

تحضير الليكاندات والمعقدات :

حضر الليكاند 2- naphthyl amine -2- purin azo (6-)-1 من إذابة 0.61 غم (

0.005 مول) من القاعدة الامينية الادنين (6 -امينو بيورين) في مزيج متكون من 1 مل من

حامض الهيدروكلوريك المركز و 10 مل ماء مقطر ، بعدها برد المحلول إلى درجة الصفر

المئوي ثم أضيف إليه تدريجيا مع الرج 0.345 غم من نترتيت الصوديوم المذاب في 5 مل من

الماء المقطر مع مراعات عدم ارتفاع درجة الحرارة عن 5 م° ، ثم ترك المحلول لمدة ربع ساعة

للحصول على ملح الديازونيوم ، ثم اضيف مع التحريك المستمر محلول مكون من 0.715غم (

0.005 مول) 2- نفتثيل امين المذابة في 15 مل (10%) هيدروكسيد الصوديوم مبرد إلى درجة

الصفر المئوي حيث تلون المحلول باللون البرتقالي ، ترك لمدة نصف ساعة بعدها اضيف 5 مل

من حامض الهيدروكلوريك المخفف ثم رشحت الصبغة البرتقالية وغسلت بالماء البارد مرتين ثم جففت وأعيدت بلورتها في مزيج من الايثانول والماء

المعقدات : حضر معقد الحديد (II) من اذابة 0.005 مول (0.0017 غم) كلوريد الحديد(II)

(FeCl₂) في 15 مل ماء مقطر وأضيف إليه 1 غم (2مول) من الليكاند المذاب في 10مل ايثانول حيث لوحظ تكون بلورات بنية غامقة ترك المحلول ربع ساعة ثم أضيف إليه 5مل ايثانول ثم رشحت البلورات وأعيدت بلورتها باستخدام الايثانول .وبالطريقة نفسها حضرت معقدات كل من الكوبلت والنيكل والنحاس والزنك والزنابق الثنائية باستخدام الأملاح البسيطة

الآتية : CoCl₂.H₂O,NiCl₂.H₂O,CuCl₂.2H₂O,ZnCl₂,HgCl₂

النتائج والمناقشة

ايجاد الصيغة التركيبية للمعقدات :

عرفت طرق عديدة لحساب نسبة ليكاند فلز ومنها طريقة النسبة المولية – Molar

Ratio Method وقد وجد ان النسبة المولية للمعقدات (1:2) ليكاند:فلز .

التوصيلية الكهربائية المولارية : تستعمل قياسات التوصيلية الكهربائية المولارية للمحاليل بشكل

واسع في الكيمياء التناسقية لمعرفة الصيغ الأيونية للمعقدات وكلما كان عدد الايونات التي

يحررها المعقد في المحلول أكثر كانت درجة موصليته للكهربائية اكبر والمعقد الذي لايتأين له

موصلية كهربائية واطئة⁽²⁸⁾.

وقد قيست التوصيلة الكهربائية المولارية للمعقدات المحضرة في الماء بدرجة حرارة الغرفة

وبتركيز 10⁻³ مولاري والجدول (1) يبين القيم التي حصل عليها والتي تراوحت ما بين (250.3-

230.5) اوم¹⁻ سم² مول⁻¹ والتي تشير إلى حدوث تأين بنسبة (1:2).

المعقد	اللون	درجة الانصهار °C	التوصيلية المولارية اوم ⁻¹ سم ² مول ⁻¹	نسبة الفلز في المعقد % عملي (نظري)
[Fe L ₂] Cl ₂	اسود	300	230.5	7.81 (7.92)
[Co L ₂] Cl ₂	بني	280	245.5	8.25 (8.32)
[Ni L ₂] Cl ₂	اخضر غامق	276	250.3	8.31 (8.29)
[Cu L ₂] Cl ₂	اخضر غامق	283	248.7	8.75 (8.91)
[Zn L ₂] Cl ₂	اصفر مخضر	250	242.1	8.86 (9.14)
[Hg L ₂] Cl ₂	رمادي فاتح	270	246.6	23.21 (23.60)

الجدول (1) بعض الخواص الفيزيائية للمعقدات المحضرة ونسبة الفلز فيها

اطياف الأشعة تحت الحمراء لليكاند والمعقدات Infrared Spectra

يوضح الجدول رقم (2) بعض الحزم المميزة لطيف الأشعة تحت الحمراء لليكاند المحضر

(L) وبعض معقداته .

فقد اظهر الليكاند حزمة امتصاص متوسطة 3470 سم^{-1} تعود للتردد الامتطاطي

للأصرة $\nu(\text{N—H})$ في مجموعة الامينو NH_2 والتي لوحظت انها أزيحت نحو تردد أوطأ

بحدود $(20-50) \text{ سم}^{-1}$ مع تغير في شكلها وشدتها إلى عريضة وقوية في المعقدات ⁽²⁹⁾ .

اظهر طيف الليكاند حزمة امتصاص متوسطة 3370 سم^{-1} للتردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{N—H})$

(H) الموجودة في حلقة البيورين والتي لوحظ إنها لم تتغير في أطياف المعقدات ⁽³⁰⁾ .

كما اظهر الليكاند حزمة امتصاص متوسطة 1630 سم^{-1} تعود للتردد الامتطاطي للأصرة

$\nu(\text{C=N})$ وعند مقارنتها مع اطياف المعقدات لوحظ حصول ازاحة نحو ترددات أوطأ اذ تراوحت

ما بين $(1590-1625) \text{ سم}^{-1}$ وان هذه الإزاحة تشير الى تناسق حلقة البيورين مع الأيون الفلزي

عن طريق المزدوج الألكتروني لذرة N الحلقة مما يؤدي إلى قلة الكثافة الالكترونية على هذه

الذرة وبدوره الى الازاحة نحو ترددات اوطأ ⁽³⁰⁻³³⁾ . اظهر الليكاند حزمة امتصاص عند 1573 سم^{-1}

$1-$ متوسطة حادة تعود للتردد الاهتزازي الخاص بالأصرة $\nu(\text{C=C})$ والتي لم تعاني من تغير في

أطياف المعقدات .

واظهر الليكاند حزمتي امتصاص متوسطة ($1512, 1458 \text{ سم}^{-1}$) تعود للتردد الاهتزازي

لمجموعة الازو $\nu(\text{N=N})$ ، وقد اشار Lefever ⁽³⁴⁾ الى ان مجموعة الازو تظهر حزمتي

امتصاص عند $(1577) \text{ سم}^{-1}$ كما اشار العادلي ⁽³²⁾ الى ظهور حزمتي امتصاص لمجموعة الازو

عند $(1435) \text{ سم}^{-1}$ وقد عانت هذه الحزم في اطياف المعقدات من تغيرات في الموقع والشددة

حيث تراوحت ما بين $(1400-1430) \text{ سم}^{-1}$ ، $(1473-1505) \text{ سم}^{-1}$ ومن الممكن ان يعزى سبب

الازاحة الحمراء لهذه الحزم لحصول التناسق بين الايون الفلزي وذرة النتروجين لمجموعة الازو

البعيدة عن الحلقة غير المتجانسة من خلال المزدوج الالكتروني الحر كما توضح هذا بعض

الدراسات (26,25) .

لوحظ ظهور حزم في المدى المحصور بين (470-440) سم¹⁻ في اطياف المعقدات

غير موجودة في طيف الليكاند تعزى إلى التردد الامتطاطي للأصرة $\nu(M-N)$ والتي ظهرت

في إحدى الدراسات المشابهة انها بحدود (445) سم¹⁻(37) .

الجدول رقم (2) يبين الترددات المميزة للأشعة تحت الحمراء لليكاند (L) ومعقداته المحضرة

Compound	$\nu(N-H)_{\text{amino}}$	$\nu(N-H)$	$\nu(C=N)$	$\nu(C=C)$	$\nu(N=N)$	$\nu(M-N)$
L	3470m	3370m	1630m	1573m	1512m 1458m	
[FeL ₂]Cl ₂	3420m	3370sh	1625w	1570m	1503w 1430w	447w
[Co L ₂] Cl ₂	3425s	3372w	1620sh	1570m	1496s 1419s	440w
[Ni L ₂] Cl ₂	3440m	3370m	1600m	1572m	1480m 1415m	447sh
[Cu L ₂] Cl ₂	3435w	3375w	1610m	1569w	1478w 1420m	460w
[Zn L ₂] Cl ₂	3420s	3370w	1590sh	1573m	1505m 1400m	470m
[Hg L ₂] Cl ₂	3450b	3371w	1566s	1573m	1473m 1430sh	460sh

S=strong m=medium w= weak b=broad sh= shoulder

اطياف الأشعة فوق البنفسجية والمرئية والحساسية المغناطيسية :

اظهر طيف الاشعة فوق البنفسجية - المرئية (uv - vs) لليكاند المحضر حزمته امتصاص الاولى عند 32362 سم⁻¹ تعود للانتقال الالكتروني ($\pi-\pi^*$) لمجموعة $N=N$ (40-38) $Ar-$ والثانية عند 36363 سم⁻¹ للانتقال الالكتروني ($\pi-\pi^*$) أيضا والتي تعود لامتصاص حلقة البيورين purin حيث ان البيورينات هي الوحدات التي تمتص الإشعاع ما فوق البنفسجي في الحوامض النووية ومشتقاتها (39).

وبالنسبة لأطياف المعقدات فقد اظهر طيف معقد الحديد (II) عند مقارنة طيفه مع طيف الليكاند ، حزمة امتصاص عند 33502 سم⁻¹ تعود إلى المجال الليكاندي و حزمة امتصاص أخرى عند 22980 سم⁻¹ تعزى إلى الانتقال الالكتروني ${}^5T_{2g} \rightarrow {}^5E_g$. وفي إحدى الدراسات المشابهة (33) ، أظهرت معقدات الحديد (II) ذات الأشكال ثمانية السطوح عالية البرم حزمة امتصاص عند 20704 سم⁻¹ تعود إلى الانتقال الالكتروني ${}^5T_{2g} \rightarrow {}^5E_g$ وهذا يدعو إلى ان معقد الحديد (II) المحضر ثماني السطوح ، كما وجد ان العزم المغناطيسي الفعال للمعقد $[FeL_2]Cl_2$ 5.03B.M وهذه القيمة تتفق أيضا مع معقدات الحديد (II) ثمانية السطوح ذات البرم أعال (41).

اظهر معقد الكوبلت (II) $[CoL_2]Cl_2$ حزمة امتصاص عند 33120 سم⁻¹ تعود إلى المجال الليكاندي كما اظهر حزمة امتصاص عند 19698 سم⁻¹ تعود إلى الانتقال الالكتروني ${}^4T_{1g} \rightarrow {}^4T_{1g}(P)$ ويمثل ν_3 ، وحزمة عند 12346 سم⁻¹ تعود إلى الانتقال الالكتروني ${}^4T_{1g} \rightarrow {}^4A_{2g}$ ويمثل ν_2 ، وحزمة ثالثة عند 8620 سم⁻¹ تعزى إلى الانتقال الالكتروني ${}^4T_{1g} \rightarrow {}^4T_{2g}$ ويمثل ν_1 (42).

واظهر معق د الكوبلت (II) عزما مغناطيسيا فعالا B.M 5.11 متفقة مع قيم العزم

المغناطيسي الفعال لمعقدات الكوبلت (II) ثمانية السطوح عالية البرم⁽⁴³⁾ .

اظهر معقد النيكل (II) $[Ni L_2]Cl_2$ حزمة امتصاص عند 33546 سم⁻¹ تعود الى المجال

الليكاندي والحزمة عند 26385 سم⁻¹ تعود إلى الانتقال الالكتروني $^3A_2g \rightarrow ^3T_1g(P)$

ويمثل ν_3 ، وحزمة ثانية عند 18214 سم⁻¹ تعود إلى الانتقال الالكتروني $A_2g \rightarrow ^3T_1g$

ويمثل ν_2 ، وحزمة ثالثة عند 10910 سم⁻¹ تعود إلى الانتقال الالكتروني $^3A_2g \rightarrow ^3T_2g$

ويمثل ν_1 ، وان مواقع هذه الحزم الثلاث متفقة مع معقدات النيكل الثمانية السطوح⁽⁴⁴⁾ ، كما

وجد ان العزم المغناطيسي الفعال BM 3.06 وهذه القيمة تقع ضمن المدى الملاحظ للعزوم

المغناطيسية المقاسة لكثير من معقدات النيكل (II) ثمانية السطوح عالية البرم⁽³¹⁾ .

معقد النحاس (II) ذو الصيغة $[Cu L_2]Cl_2$ اظهر حزمة امتصاص قوية عند 33126 سم⁻¹

تعود إلى المجال الليكاندي كما اظهر حزمة ضعيفة الشدة عند 16691 سم⁻¹ وهذه الحزمة ناتجة

من الانتقال الالكتروني $^2Eg \rightarrow ^2T_2g$ لذا يتوقع ان يكون الشكل ثماني السطوح المشوه⁽³²⁾ ،

كما لوحظ ان العزم المغناطيسي 1.83BM وهو متفق أيضا مع معقدات النحاس الثمانية

السطوح⁽⁴¹⁾ .

اظهر طيف الخارصين (II) حزمة حادة تختلف في شكلها وشدتها عن حزمة امتصاص

الليكاند إذ اظهر المعقد حزمة عند 31507 سم⁻¹ وكذلك طيف معقد الزئبق اظهر حزمة عند

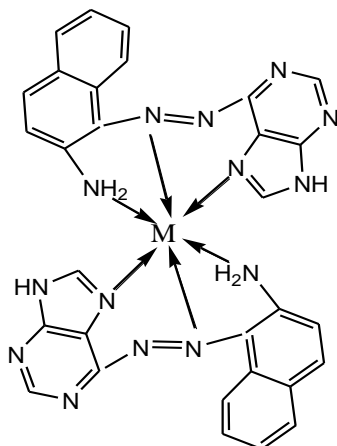
32015 سم⁻¹ تعودان الى المجال الليكاندي وفي كلا المعقدين يلاحظ حصول إزاحة حمراء

مما يدل على حصول التناسق بين الليكاند والفلز .

الجدول (3) يبين حزم امتصاص اطياف الاشعة فوق البنفسجية-المرئية للمعقدات المحضرة

العزم المغناطيسي الفعال μ_{eff} (B.M)	الانتقال الالكتروني	حزمة الامتصاص cm^{-1}	المعقد
5.03	$\Pi \rightarrow \Pi^*$ مجال ليكاندي	33502	[Fe L ₂] Cl ₂
	${}^2T_{2g} \rightarrow {}^5E_g$	22980	
5.11	$\Pi \rightarrow \Pi^*$ مجال ليكاندي	33120	[Co L ₂] Cl ₂
	${}^4T_{1g} \rightarrow {}^4T_{1g}(P)$	19698	
	${}^4T_{1g} \rightarrow {}^4A_{2g}$	12346	
	${}^4T_{1g} \rightarrow {}^4T_{2g}$	8620	
3.06	$\Pi \rightarrow \Pi^*$ مجال ليكاندي	33546	[Ni L ₂] Cl ₂
	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(P)$	26385	
	$A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}$	18214	
	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{2g}$	10910	
1.83	$\Pi \rightarrow \Pi^*$ مجال ليكاندي	33126	[Cu L ₂] Cl ₂
	${}^2E_g \rightarrow {}^2T_{2g}$	16691	
دايامغناطيسي	$\Pi \rightarrow \Pi^*$ مجال ليكاندي	31507	[Zn L ₂] Cl ₂
دايامغناطيسي	$\Pi \rightarrow \Pi^*$ مجال ليكاندي	32015	[Hg L ₂] Cl ₂

والشكل المقترح من النتائج اعلاه لهذه المعقدات شكل ثماني السطوح كما في الشكل الاتي:



الشكل(1) يبين الشكل المقترح للمعقدات المحضرة.

المصادر

- 1- A. Puntener; *European Ban on Certain Azo Dyes* , 3,2 (2002).
- 2-Wang, M; Funabiki, K and Matsui , M; *Dyes and Pigments* , 57,79 (2003).
- 3- خ.أ. الغنام ، ع.م. رمضان ، " الكيمياء الصناعية والتلوث الصناعي" ، دار الحكمة- موصل(1991) ص 161 .
- 4- Anderson, R. G and Nickless, G; *Analyst*, **93**, 13 (1968).
- 5-.Beyer; "Inorganic Chemistry " , Edition Leipzig, P.457, (1963).
- 6-Pala, A; Tokat, E and Erkaya, H; "Removal of Some Reaction Dyes From Textile Processing Wastewater using Powdered Activated Carbon", Processing of the First International Conference on Environmental Research and Assessment, Bucharest, Romania, pp. 114–122 (2003),.
- 7- Lyca, A; Lustinic, D; Holecek, J; Nadvornic, M and Holcapek, M; *Dyes Pigm*, **50**, 203(2001).
- 8- Ojala, W. H; Sudbeck, E. A; Lu, L. K; Richardson, T. I; Lovrien, R. E and Gleuson, W. B; *J. Am. Chem. Soc*; **118**, 2131(1996).
- 9- Kim, J. J; *J. Chem. Soc; Perkin Trans.*, **2**, 379(2001).
- 10- Birbicer, N; Kurtoglu, M and Serin, S; *Synth. React. Inorganic Met. Org. Chem.*, **29**, 1353(1999).
- 11- Liu, S. P and Liu, Q; *Anal. Sci.*,**17**,239(2001).
- 12- Lemos,V.A; Guradia,M. D.Land Ferreira,S.L.C; *Talanta*,**58**,475(2002).

- 13- Rencanathan, V; "Phenolic Azo Dye Oxidation By Laccase From *Pyricularia Oryzae*", Amer. Soc. for Microbiology, 61, 12, 4374–4377;(1995).
- 14- Mohammed , M; Hamman, A and Ibrahim ,S., *Z. Phys. Chemie , Leipzig , 265 , 2, S.302 (1984).*
- 15- Fakri , N; Dekran , S; Salih, H and Al-Kadhem , J A; *College of Educ. , Salahaddin Uni. , 1, 19 (1989) .*
- 16- Orelmp , R. B; *Gur. Offen , 235, 5385 (1974) .*
- 17- McMurry, J; "Fundamentals of Organic Chemistry", Brooks/Cole Publishing Company, 4th ed., United States, pp. 390–393(1998),.
- 18- Schmid, G.H; "Organic Chemistry", Mosby–Year Book. Inc., United States, pp. 990–995 (1996).
- 19- Betiana, V; "The Chemistry and Biology of Antibiotic" ,Elsevier Scientific Publishing Comp, Amsterdam ,p.283 (1983) .
- 20- Lochema, N.C; North, P and Choslovakia, Cze; **Talanta; 16, 201(1969).**
- 21- Wilson and Givold "Textbook of Organic Medicinaland Pharmaceutical Chemistry" 10 th Ed, (1988).
- 22- Ryles, A.P and Smith, K; "Essential Organic Chemistry" Willy- Interscience Publication John Wiley and Sons, (1980).
- 23- " نظرة شاملة في الكيمياء العضوية " ترجمة دكتور محمد نزار ابراهيم ودكتور مروان زكريا (1984) جامعة البصرة ،كلية العلوم.
- 24- " الكيمياء العضوية " تاليف هارث وشوتز وترجمة دكتور اسماعيل بسيوني الطبعة الرابعة جامعة عين شمس
- 25- Morsin, R and Boyed , R; "**Organic Chemistry**", 6th Ed. , John Wiley and Sons , New Jersey , (1992).

- 26- Carey, F.A; "Organic Chemistry", The Mc Graw–Hill Companies, Inc., 3rd Ed., United States, pp. 928– 935 (1996).
- 27- Morrison, R.T and Boyd, R.N; "Organic Chemistry", Allyn and Bacon, Inc., 2nd Ed., Boston, pp. 772–777 (1968).
- 28- W; "Physical Chemistry", Longman London,425 (1972).
- Moor,
- 29- Omar , M.M and Mohaed , G.G; **Spectrochimica Acta part A , 61 ,** 926 (2005).
- 30- Yamauch , O; and Tanaka, H ; **Talanta ; 20 ,**203 (1970).
- 31- Mehdi, R.T and Ali, A.M; **National Journal of chemistry ; 20,**540 (2005).
- 32- Al-Adely,K.J ; **Journal Al-Qadisiyah For Pure Science ; 12,**134 (2007).
- 33- Karipcin, F and Kabalcilar, Eser; **Acta.Chim .Slov; 54,**242 (2007).
- 34- Lefever, R.J.W; Odwyer, M.F and Werners , R.J; **Aust, J.Chem.6** ,341,(1953)
- 35- Deuning, R.C and Thater, J; **J.Amer.Chem.Soc;**90,5917 (1986).
- 36- Allan, J.R; Smith ,W.E and Renton, A; **Thermochem .Acta .161,** 111, (1990).
- 37- Roy, R; Chattopadhyay, P ;Sinha,C and Chattopadhyay,S; **Polyhedron ; 15,**3361 (1996).
- 38- Silverstein, R.M; Bassler, G.C and Morrill, I.C; "Spectro Identification of Organic Compounds",4th Ed, John Wiley and Sons ,New York,(1988).
- 39 – Pecsok, R.L and Shields "Modern Methods of Chemical Analysis" 2nd Ed,Translated by M.A.Mahdi, Mellitury Engineering College,(1988).

40- Parikh, V.M; "Adsorption Spectroscopy of Molecules" Translated by A.H.Khuthier and J.M.Al-Rawi, University of Mosul,(1985).

41- سلومي ، عصام جرجيس ، الكيمياء اللاعضوية النظرية (مترجم) ، مطابع جامعة الموصل (1984) ص562.

42- Singh, P.P and Srivastava , B; **J Ind. Chem.Soc.,LXIII**,79,(1986) .

43- Carlin, R.L; **Transition. Met.Chem.,1**,28 (1965).

44- Ali , A.M; **National Journal of chemistry ; 23**,335 (2006).

**Preparation and Study of A New Azo Dye 1-(6- Purin azo) -
2- Naphthyl amine and It's Complexes With
Fe^{II},Co^{II},Ni^{II},Cu^{II},Zn^{II} and Hg^{II}**

-Abstract-

The research includes preparation of a new Azo dye 1-(6- purin azo) - 2- naphthyl amine , was prepared by reacting a diazonium salt solution of compound 6-amino purine with 2-naphthyl amine in alkaline solution.

The research also touched up on preparation of complexes for iron^{II} , cobalt^{II} , nickel^{II} , copper^{II} , zinc^{II} and mercury^{II} with the ligand prepared in this research . Ligand and its complexes were prepared and characterized using available techniques such as infrared spectra,ultraviolet-visible spectra, atomic absorption, molar conductivity ,magnetic characteristics , as well as the molar ratio method .

The results indicated that ligand was tridentate and that the ratio of metal to ligand is 1:2 for all the complexes and that the complexes were octahedral structure.