

تحضير وتشخيص معقدات قواعد شيف مع ايونات العناصر
Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II)
المشتقة من احماض امينية جديدة

ثناء يعقوب يوسف

قسم الكيمياء / كلية العلوم

جامعة الموصل

القبول

2010 / 06 / 27

الاستلام

2010 / 02 / 23

Abstract

A new complexes of some transition metal ions (Co(II),Ni(II),Cu(II)) and non transition metal ions (Zn(II),Cd(II)) with a number of Schiff bases obtained from the condensation of some amino acids valine and serine with (Indol-3-carboxy aldehyde) have been prepared. All the prepared complexes have been characterized by elemental analysis(M), molar conductance, magnetic susceptibility infrared and electronic spectral. The complexes were classified as:

A- mononuclear complexes.

1- Complexes with the formulas $[ML(CH_3COO)(H_2O)_2]$.

2- Complexes with the formulas $[ML(CH_3COO)]H_2O$.

B- Di nuclear complexes.

Complexes with the formulas $[M_2(L)_2(CH_3COO)_2] \cdot 2H_2O$.

M= Co(II),Ni(II),Cu(II),Zn(II)Cd(II).

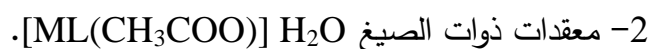
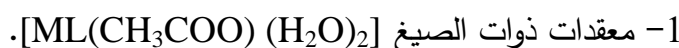
L= Indol-3-carboxy aldehyde valine imine, Indol-3-carboxy aldehyde serine imine

The physical measurements showed that the prepared complexes may have a tetra coordinated (tetrahedral or square planer) and hexa-coordinated (octahedral) structure and that all the prepared complexes were non electrolyte.

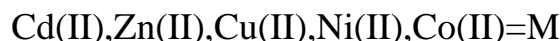
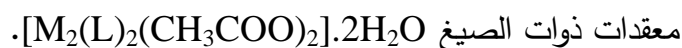
الخلاصة

يتضمن البحث تحضير عدد من المعقدات الجديدة لبعض العناصر الانتقالية مثل Co(II)، Ni(II)، Cu(II) وعنصرين غير انتقاليين (Zn(II)، Cd(II)) مع عدد من قواعد شيف الناتجة من التفاعل التكتيفي بين الحامض الاميني فالين وسيرين مع اندول-3-كاربوكسي الديهايد. وقد درست هذه المعقدات وشخصت من خلال التحليل الدقيق للعناصر (M)

والتوصيلية المولارية الكهربائية والحساسية المغناطيسية وطيف الأشعة تحت الحمراء والطياف الإلكترونية، وصنفت هذه المعقدات الى:
A- معقدات أحادية النوى.



B- معقدات ثنائية النوى المتجانسة.



$L =$ اندول-3-كاربوكسي الدهيد فالين ايمين، اندول-3-كاربوكسي الدهيد سيرين ايمين.

تشير القياسات الفيزيائية الى احتمال امتلاك المعقدات المحضرة ترتيب رباعي التناسق (رباعي السطوح والمربع المستوي) وسداسي التناسق (ثمانى السطوح) كما أن المعقدات المحضرة غير الكتروليتية.

المقدمة

تمتلك قواعد شيف⁽¹⁾ فعاليات بايولوجية واسعة النطاق تعزى إلى تكوين كليئات مستقرة مع الايونات الفلزية الموجودة في الخلية وأن وجود مجموعة الازوميثان $(C=N)^{(2,3)}$ في هذه الجزيئات تعمل كعوامل فعالة وملائمة كليكاندات مع الايونات الفلزية وتكون مركبات تناسقية. ان عملية التكتيف⁽⁴⁾ بين مجموعة الامين في الاحماض الامينية ومجموعة الكاربونيل في الالدهيدات والكيوتونات صعبة الحصول بسبب تاثير ايون زويتير وان محاولة الباحثين الحصول على معقدات قواعد شيف لفلزات ثنائية التكافؤ وبطريقة التحضير الموضعي لم تنجح عند استخدام كلوريدات الفلزات لان الدالة الحامضية كانت منخفضة $pH=(1.8-4.0)$ ولكن عند استخدام خلات الفلزات ارتفعت الدالة الحامضية $pH=(5-6.6)$.

ولاحظ الباحثون امكانية الحصول على قاعدة شيف بالتحضير الموضعي⁽⁵⁾. تمكن (Khalifa) وجماعته⁽⁶⁾ من تحضير قواعد شيف المشتقة من 7-كاربوكسي الدهيد-8-هيدروكسي كوينولين مع الاحماض الامينية (كلايسين والانين وسيرين) بوجود العناصر الانتقالية $Co(II), Ni(II), Cu(II), Pd(II)$ وبعد تشخيص المعقدات وجدت بأنها غير اليكتروليتية وذات بنية المربع المستوي.

في هذا البحث تم التركيز على تكوين قواعد شيف جديدة من تفاعل تكتيفي بين الحامض الاميني فالين وسيرين مع اندول-3-كاربوكسي الدهيد ودراسة معقداتها الأحادية والثنائية مع $Cd(II), Zn(II), Cu(II), Ni(II), Co(II)$.

الجزء العملي

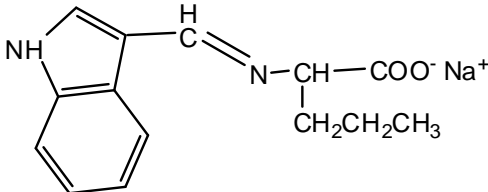
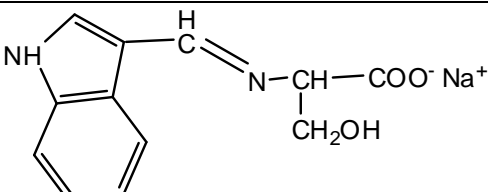
تحضير أملاح قواعد شيف

1- صوديوم اندول-3- كاربوكسي الدهايد فالين ايمين

1- Sodium indol-3- carboxaldehyde valineimine

يمزج (0.01 مول ، 1.17 غم) من الحامض الاميني فالين مع اندول-3- كاربوكسي الدهايد (0.01 مول، 1.45 غم) في (20 سم³) من 50% ايثانول بوجود خلاص الصوديوم (0.01 مول، 0.82 غم) ويصعد المزيج عند درجة حرارة (50°م) لمدة (20) دقيقة بعدها يبرد المحلول وتقاس الدالة الحامضية له ثم يبخر المحلول الى 4/1 حجمه الأصلي ويضاف الايثانول بكمية (10 سم³) لحين ملاحظة تكون راسب ويترك الى اليوم التالي لإتمام عملية الترسيب، يرشح الراسب ويغسل عدة مرات بكميات قليلة من الايثانول (5 سم³) في كل مرة ويجفف تحت الضغط المخلخل، وبالطريقة نفسها أعلاه ، يتم تحضير الليكاند الثاني اندول-3- كاربوكسي الدهايد سيرين ايمين (0.01 مول، 1.05 غم)، والجدول رقم (1) يوضح اسماء وتراكيب ومختصرات لمحي قاعدتي شيف.

الجدول (1): أسماء وتراكيب ومختصرات لمحي قاعدتي شيف.

المركبات	الصيغة التركيبية	رمز الليكاند
Sodium indol-3-carboxaldehyde valineimine		NaL ₁
Sodium indol-3-carboxaldehyde serineimine		NaL ₂

تحضير المعقدات

تحضير المعقد رقم (1) [Co(L₁)(CH₃COO)(H₂O)₂]

يمزج (0.01 مول ، 1.17 غم) من الحامض الاميني فالين مع اندول-3- كاربوكسي الدهايد (0.01 مول، 1.45 غم) في (20 سم³) من 50% ايثانول وبوجود خلاص الكوبلت المائية (0.01 مول، 2.49 غم) Co(CH₃COO)₂.4H₂O، يصعد المزيج عند درجة حرارة (50°م) ولمدة ساعتين ، ثم يبرد المزيج لدرجة حرارة المختبر وتقاس الدالة الحامضية، يبخر المحلول إلى 4/1 حجمه الأصلي ويضاف (20 سم³) من الايثانول ويترك حتى اليوم التالي للحصول على راسب وردي، يرشح ويغسل الراسب بالايثانول المبرد ثم

بالايثر البترولي ويجفف تحت الضغط المخلخل، وباستخدام الطريقة الواردة أعلاه يتم تحضير بقية المعقدات في الجدول (2).

تم مقارنة المركبات الناتجة من هذه الطريقة مع المركبات الناتجة باستخدام طريقة ثانية وذلك بمفاعلة كلوريدات الفلزات المائية مع أملاح الليكاندات المحضرة ولبعض المعقدات وكما يلي:

يذاب (0.01 مول ، 2.66 غم) من قاعدة شيف (NaL_1) بأقل كمية ممكنة من الايثانول الساخن ويضاف اليها (0.02 مول، 1.64 غم) من خلات الصوديوم ثم يضاف بشكل قطرات متتابعة مع الرج (0.01 مول ، 2.38 غم) من محلول كلوريد الكوبلت المائي ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) مذاباً ايضاً بأقل كمية ممكنة من الايثانول، يصعد المزيج عند درجة حرارة (50°C) لمدة (15) دقيقة، ثم يترك ليبرد ، اذ يتكون راسب وردي، يفصل الراسب بالترشيح ويغسل عدة مرات بالايثانول ويجفف تحت الضغط المخلخل . لقد استخدمت الطريقة الثانية هذه لتحضير معقدين بمعدل معقد من كل مجموعة وكانت النتيجة دائماً الحصول على المعقد المحضر نفسه بالطريقة الأولى.

تحليل المعقدات

عملية تحليل المعقدات تضمنت تقدير كل من الكوبلت (II) والنيكل (II) والنحاس (II) والخاصين (II) والكاديوم (II) لجميع المعقدات بطريقة وزنية⁽⁷⁾.

القياسات الفيزيائية

قيست التوصيلية الكهربائية المولارية للمعقدات المحضرة باستخدام جهاز قياس التوصيلية $\text{PCM3(Jenway)conductivity}$ ، تم القياس عند تركيز (10^{-3} مولاري) بعد السماح للمحلول ان يكون في حالة اتزان حراري وبدرجة حرارة (25°C) وباستخدام الميثانول كمذيب فضلاً عن ذلك قيست الحساسية المغناطيسية للمعقدات المحضرة عند درجة حرارة (25°C) باستخدام طريقة فراداي (Faraday Method)، وباستخدام جهاز من نوع (Brucker BM6).

قيست الاطيف الالكترونية للمعقدات المحضرة عند درجة حرارة الغرفة وباستخدام مذيب الميثانول ضمن المدى ($9100-50000\text{cm}^{-1}$) باستخدام جهاز Shimadzu U.V.-Vis. Recording U.V.-160 Spectrophotometer .

كما تم تسجيل أطيف الأشعة تحت الحمراء للمعقدات المحضرة فضلاً عن أطيف الليكاندات اذ عملت على شكل اقراص بمادة KBr وباستخدام جهاز Perkin Elmer 580 Infrared Spectrophotometer ضمن المنطقة المحصورة ما بين ($400-4000$) cm^{-1} بدلالة العدد الموجي وقياس درجة الانصهار والتكك تم بجهاز Elecrtothermal 9300 Engineering LTD Apparatus (The melting points are uncorrected)

الجدول (2): الصيغة الوضعية والنسب المئوية للنواتج مع بعض الخواص الفيزيائية لأملاح الليكندات والمعقدات المحضرة.

رقم المركب	الصيغة الوضعية للمركب	اللون	درجة الانصهار °م	pH	النسبة المئوية للناتج %	النسبة المئوية للفلز %	التوصيلية الكهربائية المولارية سم ² .اوم ⁻¹ .مول ⁻¹
NaL ₁	C ₁₄ H ₁₅ N ₂ O ₂ Na	ابيض	159	7.3	82.7	---	---
NaL ₂	C ₁₂ H ₁₁ N ₂ O ₃ Na	ابيض	164	7.7	85.3	---	---
1	[Co (L ₁)(CH ₃ COO) (H ₂ O) ₂]	وردي	185*	4.87	76.5	15.55 (.1525)	24
2	[Ni(L ₁)(CH ₃ COO)].H ₂ O	ازرق	260*	4.82	69.2	15.50 (.1531)	33
3	[Cu ₂ (L ₁) ₂ (CH ₃ COO) ₂].2H ₂ O	ازرق غامق	263	4.62	70.2	16.56 (.1509)	27
4	[Zn(L ₁)(CH ₃ COO) (H ₂ O) ₂]	ابيض	245	5.07	83.4	16.96 (16.63)	19
5	[Cd(L ₁)(CH ₃ COO)].H ₂ O	ابيض	250	5.31	77.1	25.99 (25.63)	39
6	[Co (L ₂)(CH ₃ COO) (H ₂ O) ₂]	وردي	180	5.11	63.4	16.06 (15.82)	22
7	[Ni(L ₂)(CH ₃ COO)].H ₂ O	ازرق	275*	4.87	87.6	16.00 (.1558)	30
8	[Cu ₂ (L ₂) ₂ (CH ₃ COO) ₂].2H ₂ O	ازرق	180	4.44	93.0	17.10 (16.75)	27
9	[Zn(L ₂)(CH ₃ COO) (H ₂ O) ₂]	ابيض	205	5.10	85.2	.1750 (17.37)	20
10	[Cd(L ₂)(CH ₃ COO)].H ₂ O	ابيض	261	5.40	75.5	26.73 (26.51)	25

* = درجة تفكك المركب

النتائج والمناقشة

قياس طيف الأشعة تحت الحمراء:

جميع المعقدات المحضرة ثابتة في درجة حرارة الغرفة. كما انها غير ذائبة بالماء ولكن لها القابلية على الذوبان في مذيب الميثانول.

نلاحظ في بحثنا هذا ظهور التردد الامتطاطي لمجموعة الازوميثان لليكاندين في المنطقة (1624-1618 سم⁻¹) وعند ارتباطها مع الفلز تزداد إلى ترددات اوطأ (1621-1593 سم⁻¹) مما يشير إلى تناسق مجموعة الازوميثان مع الايونات الفلزية⁽⁸⁾. كما لوحظ التردد الامتطاطي لمجموعة (NH) في طيف الليكاندين عند (2959-2957 سم⁻¹) وعند تكوين المعقدات ظهرت حزمة (NH) في الموقع نفسه تقريباً مما يدل على عدم حدوث تناسق بين ذرة نتروجين لمجموعة NH مع الفلزات وهذا متفق مع ما أشير إليه في البحث⁽⁹⁾، جدول رقم (4،5).

أما حزمة الامتطاط التماثلية (COO⁻) في الليكاندين المحضرين ظهرت عند (1359-1351 سم⁻¹) وحزمة الامتطاط اللاتماثلية عند (1577-1575 سم⁻¹) وعند الارتباط مع ايونات الفلزات أزيحت حزمة الامتطاط التماثلي إلى تردد اعلى (1397-1391 سم⁻¹) بينما أزيحت حزمة الامتطاط اللاتماثلي في هذه المعقدات إلى منطقة اوطأ⁽¹⁰⁾ (1542-1569 سم⁻¹)، ويعد الفرق في قيم ترددات الامتطاط التماثلي واللاتماثلي لـ (COO⁻) مشخصاً لسلوك مجموعة الكربونيل بقيمة $\Delta\nu$ لايون الكاربوكسيل المرتبط بشكل احادي السن مساوي لـ (180-150 سم⁻¹) وبشكل ثنائي السن مساوية لاقل من 120 سم⁻¹ ومن قيمة $\Delta\nu$ المبينة في الجدول (6) (172-150 سم⁻¹) يتضح ان ايون الكاربوكسيل يرتبط بشكل أحادي السن دائماً بعد فقدان البروتون. يظهر التردد الامتطاطي لمجموعة الخلات المتماثلة وغير المتماثلة لايون الخلات الحر في المنطقتين (1418، 1519 سم⁻¹) على التوالي وعند التناسق مع الذرة الفلزية تزداد حزمة المجموعة الاولى عند (1442-1393 سم⁻¹) بينما تزداد الثانية الى تردد اعلى عند (1508-1520 سم⁻¹) وفيما يتعلق بمعقداتنا لوحظ ان الخلات ترتبط بشكل ثنائي السن ان مواقع الحزم المذكورة اعلاه متفقة مع ما ذكره (Nakamoto)⁽¹¹⁾.

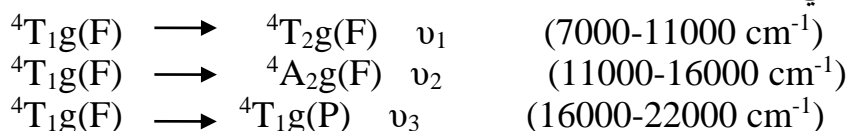
حدد الباحث (Gamo)⁽¹²⁾ حزم التارجح في المعقدات المائية عند (880-650 سم⁻¹) للاملاح اللاعضوية للماء المتناسق. كذلك اوضح بعض الباحثين⁽¹³⁾ ان وجود ماء تبلور يشخص بظهور حزمة عريضة وضعيفة تشمل المدى (3600-3200 سم⁻¹) وعند وجود ماء تناسق اضافة لماء تبلور فان ماء التناسق يعطي حزمة قوية عند المنطقة (3440-3400 سم⁻¹) المطبوعة على الحزمة العريضة انفة الذكر، والجدول (6) يظهر تفاصيل ونوع جزيئات الماء الموجودة في المعقدات حيث يلاحظ وجود حزمة عريضة وضعيفة في غالبية المعقدات بينما

يتميز القسم الاخر بوجود حزمة حادة وقوية في المنطقة (3400-3440 سم⁻¹) وتمثل (H₂O) ν اضافة الى حزمة أخرى ضعيفة عند (848-867 سم⁻¹) وتمثل R(H₂O).
 اما حزمة امتصاص الاصرة (M - N) فقد لوحظت في جميع المعقدات في المنطقة (423-433 سم⁻¹) وتتفق هذه القيم مع ما ذكره (Nakamoto)⁽¹¹⁾ في هذا المجال اما حزمة امتصاص اصرة (M - O) فقد ظهرت في المنطقة (450-473 سم⁻¹) مؤكدة بذلك ارتباط ايونات الفلزات مع قواعد شيف عن طريق ذرة الأوكسجين، كما في الجداول (4،5).

القياسات المغناطيسية والاطياف الالكترونية

معقدات الكوبلت (II) :

أظهرت معقدات الكوبلت (II) احادية النوى رقم (1،6) قيماً للعزوم المغناطيسية (4.95-4.85 B.M) وهذه القيم تتفق بشكل عام مع معقدات الكوبلت ثمانية السطوح⁽¹⁴⁾ عالية البرم ، انظر جدول (3). يكون الكوبلت(II) سداسي التناسق معقدات ثمانية السطوح عالية البرم لها الترتيب الالكتروني eg² t_{2g}⁵ لذلك يظهر طيف هذه المعقدات ثلاثة انتقالات مسموحة برماً وهذه الانتقالات هي:



لوحظ ان المعقد (1،6) أعطى حزمة منقسمة عند (18673-21809 سم⁻¹) وحزمة اخرى عند (9310-9803 سم⁻¹) والأولى ممكن أن تعود الى (ν_3) والثانية تعود الى (ν_1) في شكل ثماني السطوح حول الكوبلت(II)⁽¹⁵⁾. اما تردد (ν_2) فيظهر في المدى (11000-16000 سم⁻¹) تعود الى الانتقال (ν_2) وتكون حزمة (ν_2) ضعيفة نسبياً بالمقارنة مع (ν_1 و ν_3) وذلك لكونها تتضمن انتقال الكترونين من الحالة المستقرة eg² t_{2g}⁵ الى الحالة المثارة t_{2g}³ eg⁴.

معقدات النيكل (II)

تكون القيمة العملية لمعقدات النيكل (II)⁽¹⁶⁾ رباعي السطوح (3.0-4.0 B.M) ، اذ ان هذه القيمة تميل الى الارتفاع الى (3.5-4.0 B.M) عندما يكون الشكل رباعي السطوح منتظم وتميل هذه القيمة الى الانخفاض عندما يكون الشكل رباعي السطوح مشوه (3.0-3.5 B.M) . حيث اعطت معقدات النيكل(II) أحادية النوى رقم (2، 7) قيماً للعزوم المغناطيسية تراوحت بين (3.64 - 3.63B.M) وهذه القيم تتفق بشكل عام مع معقدات النيكل رباعي السطوح⁽¹⁷⁾.
 يلاحظ في اطياف معقدات النيكل(II) رباعية السطوح ثلاث انتقالات مسموحة برماً وهي:

${}^3T_1(F) \longrightarrow {}^3T_2(F)$	ν_1	$5000-7000 \text{ cm}^{-1}$
${}^3T_1(F) \longrightarrow {}^3A_2(F)$	ν_2	$7000-10000 \text{ cm}^{-1}$
${}^3T_1(F) \longrightarrow {}^3T_1(P)$	ν_3	$10000-15000 \text{ cm}^{-1}$

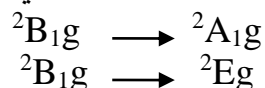
وقد تم قياس الأطياف الالكترونية لمعقدات النيكل (II) المحضرة ولوحظ أنها تعطي حزمة عند (15015، 11415، 9345 سم⁻¹) وهذه قد تعود إلى (ν_2) و (ν_3) في ترتيب رباعي السطوح حول النيكل (II)⁽¹⁸⁾. الجدول رقم (4).

معقدات النحاس (II)

أظهرت معقدات النحاس (II) ثنائية النوى رقم (3،8) قيماً للعزوم المغناطيسية تراوحت بين (1.37 - 1.45 B.M) لكل ايون نحاس (II) اذ تمتلك ترتيب رباعي التناسق، ان الوضع الفراغي للجزيئة سوف يولد نوعاً من التداخلات بين العزوم المغناطيسية في التبادل المضاد للفيرومغناطيسية والتي بدورها تؤثر في قيمة العزم المغناطيسي مسببة انخفاض قيمته^(19،20).

يظهر الطيف الالكتروني لمعقدات النحاس (II) رباعية التناسق ذات الترتيب المربع

المستوي نوعان من الانتقالات الالكترونية من خلال طيفها وهي:



وتظهر حزم هذه الانتقالات في المنطقة المحددة بين (14000-18000 سم⁻¹) تعزى

الى تجمع الانتقاليين الالكترونيين أعلاه على شكل حزمة واحدة وذلك لتقارب موقعيهما⁽²¹⁾.

أما الأطياف الالكترونية لمعقدات النحاس (II) ثنائية النوى رقم (7 ، 8) فأنها تعطي حزمة امتصاص بحدود (15673-16233 سم⁻¹) وان هذه الحزم تتفق بشكل عام مع معقدات النحاس (II) رباعية التناسق⁽²²⁾ ذوات الشكل المربع المستوي.

اظهرت اطياف جميع المعقدات حزماً أخرى تقع ضمن المديات (21834-32894

سم⁻¹) اذ تعود هذه الحزم الى اطياف انتقال الشحنة (Charge transfer spectro) بين اوربيتالات الايون الفلزي المملوءة واوربيتالات الليكاند الفارغة (M-L) وبالعكس. اظهرت المعقدات المحضرة حزماً للانتقال الشحنة للكوبلت (II) السداسي التناسق في المدى (31250-32051 سم⁻¹)، اما للنيكل (II) رباعي التناسق فظهرت الحزم في المدى (31446 سم⁻¹)، وللنحاس (II) رباعي التناسق في المدى (21834-32894 سم⁻¹) الجدول رقم (3).

معقدات الخارصين (II) والكادميوم (II)

تم قياس الاطياف الالكترونية لمعقدات الخارصين (II) والكادميوم (II) وقد اعطت حزم امتصاص بحدود (31250-36764 سم⁻¹) وهذه الامتصاصات على الارجح تمثل اطياف نقل الشحنة وفي حالات قليلة قد تعزى الى حزم الليكاند، اذ ان انتقالات الليكاند قد تزاح الى اطوال

موجية او طى او اعلى من اطياف المعقدات مشيرتاً الى تكوين المعقدات^(24,23,25)، ومن هذا يمكن استنتاج ان معقدات الخارصين (II) المحضرة تتخذ شكل ثماني السطوح وان الكاديوم يتخذ شكل مربع المستوي. جدول رقم (3).

التوصيلية الكهربائية المولارية:

قيست التوصيلية الكهربائية المولارية عند تركيز (10^{-3} مولاري) في محلول الميثانول بعد السماح للمحلول أن يكون في حالة اتزان حراري عند درجة حرارة (25°C) وظهر أن المعقدات المحضرة جميعها غير موصلة (مركبات متعادلة) اذ تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية لها ما بين (19-39 سم². اوم⁻¹. مول⁻¹) جدول رقم (2).

الجدول (3): الأطياف الإلكترونية (سم⁻¹) والقياسات المغناطيسية للمعقدات.

رقم المعقد	الصيغة	ν_1	ν_2	ν_3	C.T	μ_{eff} (B.M)	الهيئة
1	[Co (L ₁)(CH ₃ COO) (H ₂ O) ₂]	9803	19455	20661	31446	4.95	Oh
2	[Ni(L ₁)(CH ₃ COO)].H ₂ O	9345	11415	15015	31250	3.64	Td
3	[Cu ₂ (L ₁) ₂ (CH ₃ COO) ₂].2H ₂ O	15673	--	--	21834	1.37	Sq.Pl
4	[Zn(L ₁)(CH ₃ COO) (H ₂ O) ₂]	--	--	--	31250	--	Oh
5	[Cd(L ₁)(CH ₃ COO)].H ₂ O	--	--	--	36764	--	Sq.Pl
6	[Co (L ₂)(CH ₃ COO) (H ₂ O) ₂]	9310	18673	23809	31446	4.85	Oh
7	[Ni(L ₂)(CH ₃ COO)].H ₂ O	9671	11961	14673	32051	3.63	Td
8	[Cu ₂ (L ₂) ₂ (CH ₃ COO) ₂].2H ₂ O	16233	--	--	32894	1.45	Sq.Pl
9	[Zn(L ₂)(CH ₃ COO) (H ₂ O) ₂]	--	--	--	33783	--	Oh
10	[Cd(L ₂)(CH ₃ COO)].H ₂ O	--	--	--	31847	--	Sq.Pl

Oh = octahedral , Sq.Pl= Square planer , Td= tetrahedral

الجدول (4): أطياف الأشعة تحت الحمراء لليكاندات (cm^{-1})

	$\nu(\text{C}=\text{N})$	$\nu \text{ NH}$	$\nu(\text{COO})_{\text{sym}}$	$\nu(\text{COO})_{\text{asy}}$
L ₁	1624 _(s)	2957	1351 _(s)	1577 _(s)
L ₂	1618 _(m)	2959	1359 _(s)	1575 _(s)

m = متوسطة القوة (medium)، s = قوية (strong)

الجدول (5): أطياف الأشعة تحت الحمراء (سم⁻¹) للمعقدات .

رقم المعقد	ν (C=N)	ν (COO ⁻) sym.	ν (COO ⁻) asy.	$\Delta\nu$	ν (M-N)	ν (M-O)	ν H ₂ O	R(H ₂ O)
1	1621 _(s)	1397 _(w)	1569 _(m)	172	428 _(s)	466 _(m)	3440 _(s)	851 _(w)
2	1608 _(m)	1392 _(w)	1543 _(w)	151	429 _(w)	473 _(m)	(3261-3510) _(w)	---
3	1614 _(s)	1394 _(w)	1564 _(w)	170	426 _(m)	471 _(m)	(3200-3500) _(w)	---
4	1602 _(m)	1393 _(w)	1548 _(w)	155	433 _(m)	460 _(w)	3410 _(s)	852 _(m)
5	1597 _(w)	1395 _(vw)	1547 _(vw)	152	430 _(m)	463 _(s)	(3230-3570) _(w)	---
6	1593 _(m)	1396 _(w)	1555 _(w)	159	429 _(w)	450 _(w)	3410 _(s)	848 _(m)
7	1603 _(m)	1393 _(m)	1544 _(m)	151	429 _(m)	463 _(m)	(3269-3610) _(w)	---
8	1596 _(s)	1393 _(m)	1545 _(vw)	152	430 _(m)	450 _(s)	(3236-3590) _(w)	---
9	1594 _(m)	1391 _(w)	1542 _(m)	151	423 _(m)	460 _(m)	3400 _(s)	867 _(w)
10	1603 _(s)	1393 _(w)	1545 _(m)	152	429 _(s)	457 _(m)	(3250-3600) _(w)	---

s = قوية (strong)

m = متوسطة القوة (medium)

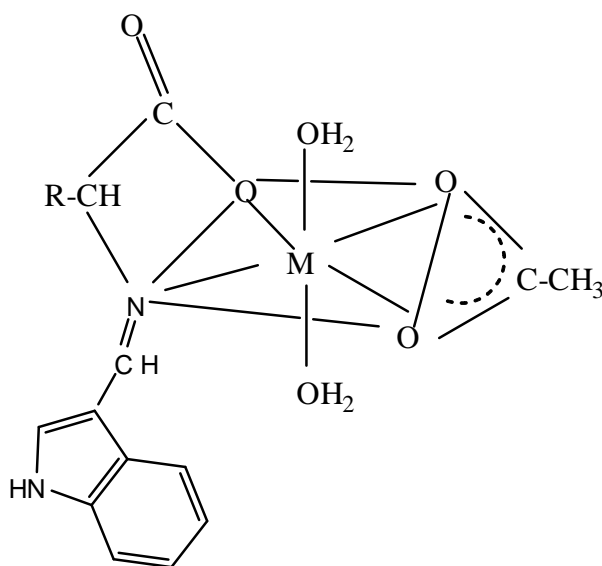
w = ضعيفة (weak)

vw = ضعيفة جدا (very weak)

استناداً إلى نتائج القياسات الفيزيائية الواردة آنفاً ، يمكن اقتراح تراكيب المعقدات المحضرة أحادية وثنائية النوى المتجانسة كالآتي:

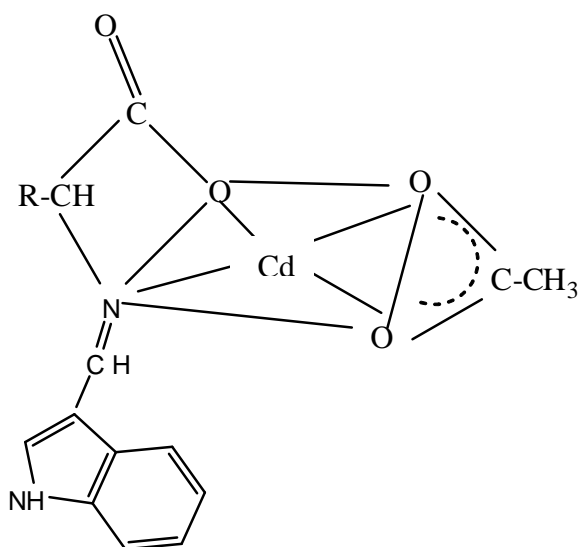
1- معقدات أحادية النوى.

a- التراكيب المتوقعة لمعقدات من نوع $[ML(CH_3COO)(H_2O)_2]$ إذ يرجح ترتيب سداسي التناسق وبترتيب ثماني السطوح إذ أن:

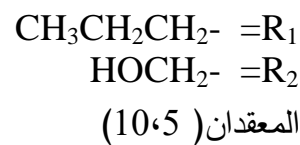


, Zn(II), Co(II) = M
المعقدات رقم (9,6,4,1)

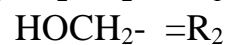
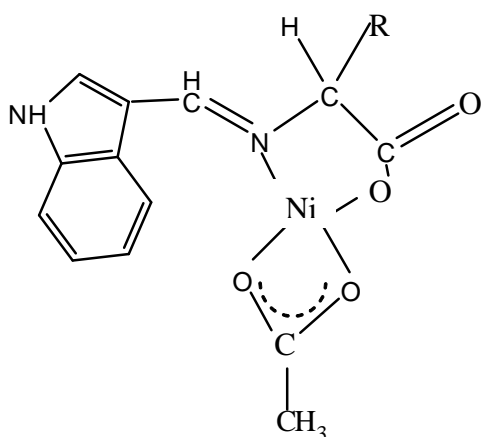
b- معقدات من نوع $[ML(CH_3COO)]H_2O$ إذ أن الترتيب المقترح هو المربع المستوي حول الايون الفلزي



حيث ان:



c- معقدات من نوع $[ML(CH_3COO)]H_2O$ اذ يرجح ترتيب رباعي السطوح.

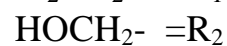
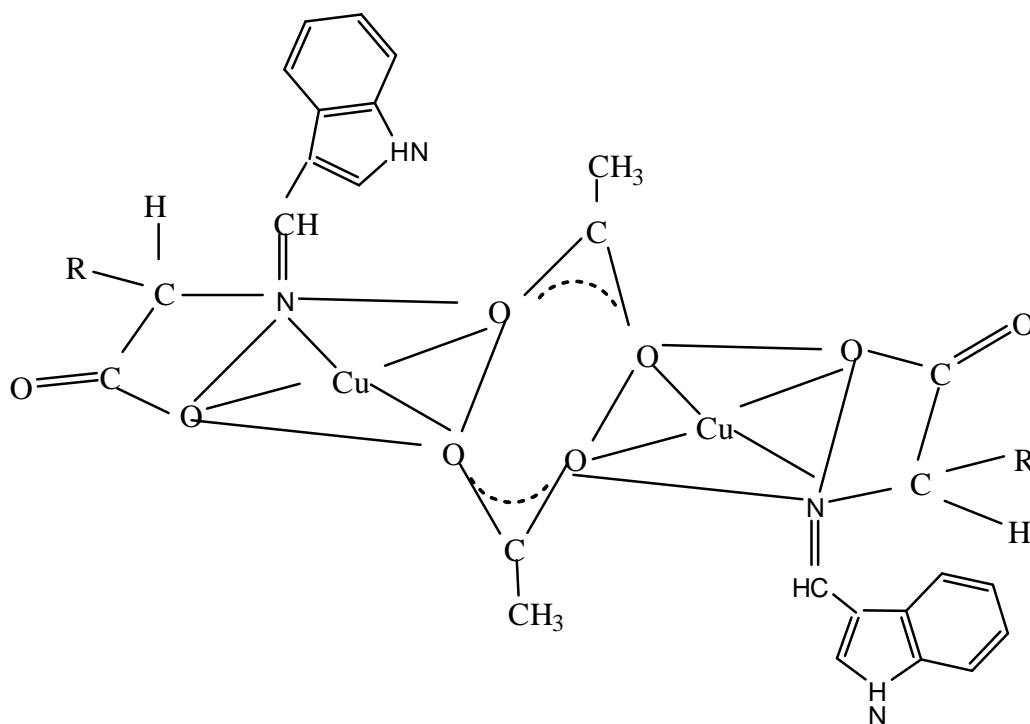


المعقدان (2،7)

2- معقدات ثنائية النوى المتجانسة.

التركيب المقترح للمعقدين بصيغة $[M_2(L_1)_2(CH_3COO)_2].2H_2O$ هو المربع المستوي حول

الايون الفلزي



رقم المعقد الفلزي (3، 8)

اذن من هذه الدراسة نستطيع الاستنتاج ان كل من الليكاندين يمثل ليكاند ثنائي السن من خلال نيتروجين الازوميثان واوكسجين مجموعة الكربوكسيل وبالنتيجة وبالنتيجة نحصل على اشكال وتراكيب المعقدات المقترحة السابقة. حيث ان الكوبلت(II) والخاصين (II) يعطيان معقدات احادية النوى ثمانية السطوح والنيكل (II) يعطي معقدات احادية النوى رباعي السطوح والنحاس (II) يعطي معقدات ثنائية النوى متجانسة ذات الشكل مربع المستوي اما الكاميوم(II) اعطى معقدات احادية النوى مربع مستوي.

المصادر

- 1) Z.H. Chohan, M.A. Farooq and M.S. Iqbal, Metal Based Drugs. 7, (2000), 133.
- 2) J.C. Wu, N. Tang, W.S. Liu, M.Y. Tan and A.S.C. Chin. Chem. Lett., 12,(2001),757.
- 3) A. Ciobanu, F. Zalaru, C. Zalaru, F. Dumitrascu and C. Draghici, Acta Chim. Slov., 50, (2003), 441.
- 4) N.A. Nawar, A.M. Shallaby, N.M.Hosney and M.M. Mostafa, Transition Metal Chem., 26, (2001).180.
- 5) P.K.Sharma, R.N. Handa and S.N. Dubey, Synth. React Inorg. Met-Org. Chem., 26 (7), (1996), 1219.
- 6) M. Khalifa, A. Mohammed, and M. Ali, Tridentate chlate compounds . Bull. Fac. Sci. 36(1),(1996),81-85.
- 7) A.I.Vogel, a Text Book of Quantitative Inorganic Chemistry. 3rded, Wiley, (1967), 531, 526, 499, 535, 492.
- 8) A. K. Narula, B. Singh and R.N. Kappor. Indian Chem. Soc. 59,(1982),1296.
- 9) K. Dey, S. Ray, P. K. Bhattacharyya, A. Gangopadh, K. K. Bhasin and R.D. Verma, J. Indian Chem. Soc., 62, (1985), 809.
- 10) R.C. Das, M.K. Mishra and S.K. Mohanty, J.Indian Chem. Soc., 57, (1980), 667.
- 11) K. Nakamoto "Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds" 5th Ed., Wiley-Inter Science Publication, New York, part B, (1997), 42.
- 12) I. Gamo, Bull. Chem. Soc., 34, (1961), 760, 1430.
- 13) T.A. Kabanos and J.M. Tsangaris, J.Coord.Chem.,13,(1984).89.
- 14) K. Thompson, N. Bridson and A. Lqurence, Inorg. Chem., 33, (1994), 54.
- 15) D. Nicholls, "The Chemistry of Iron, Cobalt and Nickel", Pergamon press, Oxford, 1st Ed., (1973), 1155.

- 16) K. S. Patel and P. O. Ikekwere, *J. Inorg. Nucl. Chem.*, 43, (1981), 51.
- 17) I. A. Mustafa and B. Kh. AL-Asa'ady. *National. J. Chem.*, 13, (2004), 65-72.
- 18) A. G. Al-Shaheen and A. A. Mohammed, *National J. of Chem.*, 15, (2004), 372.
- 19) T. A. Kabanos and J. M. Tsangaris, *J.Coord.Chem.*, 13, (1984), 89.
- 20) F. A. Cotton, G. Wilkinson, *Advanced inorganic chemistry*, Interscience, Newyork, 3rd edition, 916(1972).
- 21) D. Sallmann, P. Bail, F. Knoch and M. Moll., *Chem. Ber.*, 128, (1995), 653.
- 22) G. E. Manoussakis and C. A. Bolos, *Inorg. Chim. Acta Bioinorg. Chem.*, 108, (1985), 215.
- 23) T. K. Kokamoto and J. Hidaka, *Inorg. Chem.*, 33, (1994), 538.
- 24) R. K. Parihri, R. K. Patel and R. N. Patel, *Oriental J. Chem.*, 15, (1999), 397.
- 25) S. A. Shaker, Y. Farina, S. Mahmmmod and M. Eskender, *ARPN J. Engin. App. Sci.*, 4, (2009), 9.