



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية العلوم

تحضير وتشخيص مركبات مشتقة من الثيوفلين
والمركبتوايثانول مع بعض معقداته الفلزية
ودراسة فعاليتها البيولوجية

دراسة مقدمة إلى مجلس

كلية العلوم في جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدبلوم العالي في
التحليلات الكيميائية الدوائية

من قبل

قصي نور الدين عبد المطلب الحيدري

بكالوريوس علوم كيمياء - 1999 كلية التربية ابن الهيثم - جامعة بغداد

إشراف

د.عاشور حمود داود

أ.د. صالح مهدي حداوي

2010 م

1431 هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
(وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْعَيْسِ الْمَعْجَمَاتِ إِلَّا هُوَ وَيَعْلَمُ مَا
فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَمَا تَسْفُطُ مِنْ وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا
وَلَا حَبَّةٌ فِي ظُلُمَاتِ الْأَرْضِ وَلَا رَطْبٌ وَلَا
يَابِسٌ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ)

صدق الله العلي
العظيم

سُورَةُ الْأَنْعَامِ

آية رقم (٥٩)

إقرار المشرفين

نقر بان إعداد الدراسة جرت تحت إشرافنا في قسم الكيمياء- كلية العلوم- جامعة كربلاء
كجزء من متطلبات نيل شهادة الدبلوم العالي في التحليلات الكيميائية الدوائية

المشرف

المشرف

التوقيع:

التوقيع:

الاسم: د. صالح مهدي حداوي

الاسم: د. عاشور حمود داود

المرتبة: أستاذ

المرتبة: مدرس

العنوان: جامعة كربلاء- كلية العلوم

العنوان: جامعة كربلاء- كلية العلوم

التاريخ: / / 2010 م

التاريخ: / / 2010 م

توصية رئيس لجنة الدراسات العليا في قسم الكيمياء

بناءً على التوصيات المتوفرة، أرشح هذه الدراسة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم: د. علاء فراك حسين

المرتبة: أستاذ

العنوان: جامعة كربلاء- كلية العلوم

التاريخ: / / 2010 م

قرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة الموقعون أدناه، بعد إطلاعنا على محتويات الدراسة المقدمة من قبل الطالب (قصي نور الدين عبدالمطلب الحيدري) لاستكمال متطلبات نيل شهادة الدبلوم العالي في التحليلات الكيميائية الدوائية والموسومة (تحضير وتشخيص مركبات مشتقة من الثيوفلين والمركبتوايثانول مع بعض معقداته الفلزية ودراسة فعاليتها البيولوجية) وبعد مناقشتنا العننية للطالب في محتوياتها وما يتعلق بها، وجدنا إن الدراسة مستوفية لمتطلبات الشهادة المذكورة وعليه نوصي بقبولها بتقدير (امتياز).

رئيس لجنة المناقشة

التوقيع:

الاسم: د. علاء فراك حسين

المرتبة: أستاذ

العنوان: جامعة كربلاء- كلية العلوم

التاريخ: / / 2010 م

عضو اللجنة

عضو اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. عباس مطرود باشي

المرتبة: أستاذ مساعد

العنوان: جامعة كربلاء- كلية العلوم

التاريخ: / / 2010 م

عضو اللجنة (المشرف)

التوقيع:

الاسم: د. عاشور حمود داود

المرتبة: مدرس

العنوان: جامعة كربلاء- كلية العلوم

التاريخ: / / 2010 م

عضو اللجنة (المشرف)

التوقيع:

الاسم: د. صالح مهدي حداوي

المرتبة: أستاذ

العنوان: جامعة كربلاء- كلية العلوم

التاريخ: / / 2010 م

مصادقة عميد كلية العلوم - جامعة كربلاء

أصادق على ما جاء في قرار اللجنة أعلاه

التوقيع:

الاسم: د. عامر عبد الأمير محمد علي

المرتبة: أستاذ مساعد

التاريخ: / / 2010 م

الإهداء

إلى روح والدي الغالي.....طيب الله مثواه
إلى من رعنتني طوال حياتي وذابت
كشمعة لتنير دربي.. أمي
إلى سندي و عونني..... أخي العزيز
أحمد

إلى من تحملت معي الصعاب
سكني وملاذي....زوجتي الحبيبه
إلى فلذات قلبي.....مصطفى و زهراء

قصي

شكر و تقدير

الحمد لله الواحد الأحد الذي جعل الحمد و الشكر باباً لرحمته ، ومفتاحاً لنعمته،
وسبيلاً إلى جنته

و الصلاة و السلام على نبينا محمدٍ سيد بريته، ومعدن حكمته، ومبلغ شريعته
، وعلى الأصفياء من أهل بيته و عترته

أقدم فائق شكري وتقديري إلى المشرفين الفاضلين الأستاذ
الدكتور صالح مهدي حداوي والدكتور عاشور حمود داود لاقتراحهم
مشروع البحث و لما بذلوه في مساعدتي حيث كانت قلوبهم
وصدورهم مفتوحة لي من اجل إكمال البحث، كما أقدم شكري
إلى عمادة كلية العلوم/جامعة كربلاء والى رئاسة قسم الكيمياء
بشخصها الأستاذ الدكتور علاء فراك حسين والى كل كادر قسم
الكيمياء في جامعة كربلاء لما أبدوه من تسهيلات ومساعدة
خلال فترة البحث كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى الدكتور عدنان
ابراهيم محمد الذي لم يدخر جهداً لمساعدتي وشكري وتقديري إلى
زملائي في الدراسة و كذلك أقدم امتناني إلى السيد حامد جهاد
حميدي في قسم علوم الحياة /جامعة كربلاء وكذلك السيد ستار جبار
راهي كلية الصيدلة جامعة كربلاء على مساعدتهم لي في
القياسات.

وفي الختام لا يسعني إلا تقديم شكري وامتناني إلى كل من
قدم لي العون ولو بكلمة دعاء، و إلى كل الجهود الخيرة التي
ساهمت في إخراج عملي هذا وإتمامه بالنجاح. هذا وأسأل الله
سبحانه وتعالى أن يعينني و يوفقني على ذكره وشكره وحُسن
عبادته... إنه نعم المولى ونعم النصير.

قصي نور الدين

عبد المطلب

الخلاصة

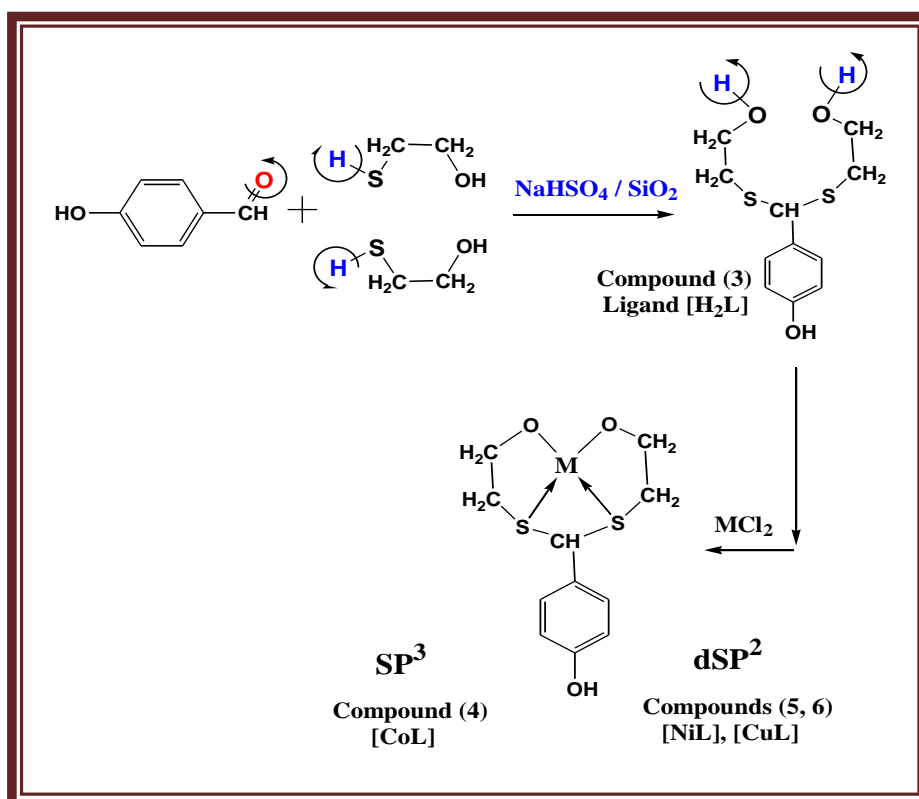
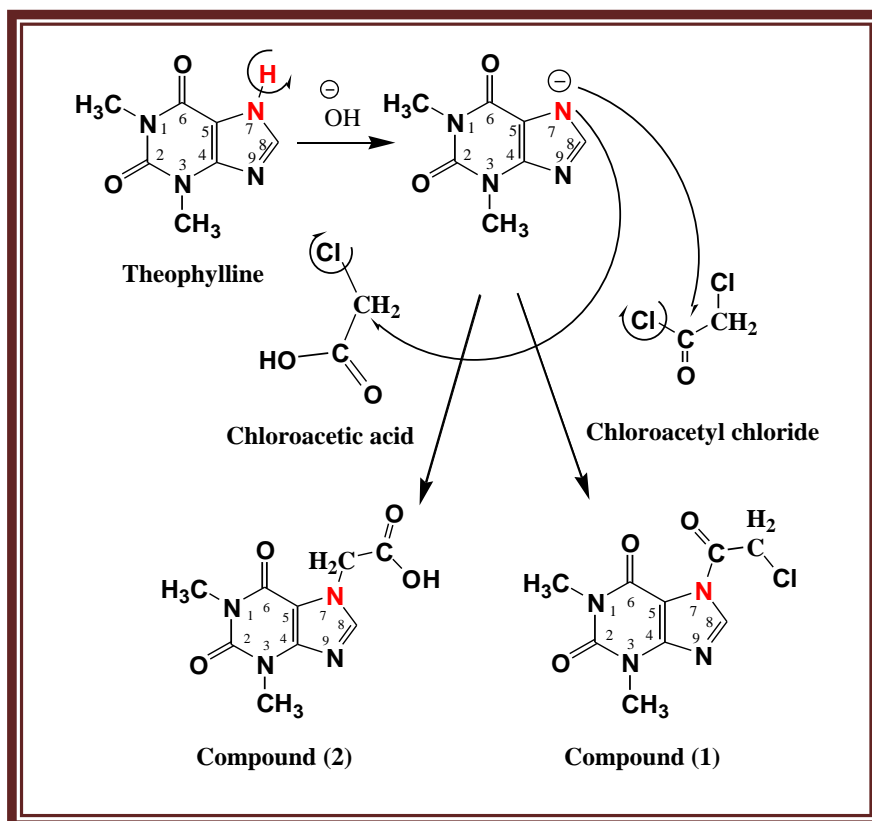
تضمن البحث تحضير بعض المركبات العضوية غير المتجانسة من مشتقات الثيوفلين و تشخيصها حيث تم استبدال ذرة الهيدروجين الموجودة على ذرة النتروجين رقم (7) للحلقة بمعوض كلورو اسيتايل كلورايد مرة وكلورو اسيتك اسيد مرة أخرى ليعطي المركبات (1) و(2) على التوالي.

كما تم تحضير الليكند [H₂L] نوع S₂O₂ الحاوي على الأوكسجين والكبريت بوصفها ذرات واهبة وتفاعله مع بعض الايونات الفلزية الثنائية لعناصر (الكوبلت والنيكل والنحاس) لتكوين معقدات ذات الصيغة العامة [ML]، حيث Cu(II), Ni(II), Co(II) = M.

شخصت المركبات المحضرة بواسطة أطياف الأشعة تحت الحمراء (FTIR) والأشعة فوق البنفسجية والمرئية (U.V-Visible) ومعرفة قابلية ذوبان المركبات المحضرة في مذيبات مختلفة، إضافة إلى قياس درجة الانصهار.

بينت الدراسات الطيفية أن الشكل المقترح للمعقد [CoL] هو رباعي السطوح المشوه بينما اقترح الشكل المربع المستوي لمعقدي الايونين Ni(II) و Cu(II) على التوالي. تمت دراسة الفعالية البيولوجية للمركبات المحضرة بطريقتين هي تقنية الوسط المغذي الصلب لقياس قطر منطقة التثبيط وطريقة المرق المغذي لفحص مدى نمو البكتريا.

بينت الدراسة البيولوجية فيما يخص بكتريا (*E. Coli*) كرام- سالب (- G) ان المركب المحضر رقم (2) أظهر فعالية عالية عند التركيز (10⁻¹) مولاري بينما أظهر المركب رقم (1)، والمعقد رقم (5) فعالية متوسطة تجاه هذا النوع من البكتريا عند بعض التراكيز، بينما أظهر المعقدين (4،6) فعالية طفيفة إلى متوسطة تبعاً للتراكيز المحضرة، وفيما يخص بكتريا (*Bacillus subtilis*) كرام- موجب (+G) فقد أظهرت جميع المركبات والمعقدات المحضرة فعالية عالية عند احد التراكيز المعدة على الأقل، أما فيما يخص بكتريا (*Staphylococcus*) كرام - موجب (+G) فقد أظهر المركب (2) والمعقدين (4، 6) فعالية متوسطة تجاه هذا النوع من البكتريا، بينما اظهر المركب المحضر رقم (1) فعالية طفيفة ولمختلف التراكيز المعدة، أما المعقد المحضر رقم (5) فلم يظهر أية فعالية تجاه هذا النوع من البكتريا.



المحتويات

الصفحة	الموضوع	الرقم
III-V	المحتويات	
VI	قائمة الأشكال	
VII	قائمة الجداول	
VII-VIII	قائمة الصور	
IX	قائمة المختصرات	
15-1	الفصل الأول: المقدمة	
1	المقدمة	1
1	المركبات الحلقية غير المتجانسة	(1-1)
2	القواعد النيتروجينية	(2-1)
2	البرميدينات	(1-2-1)
2	البيورينات	(2-2-1)
3	زانثينات المثيل	(3-1)
4	الثيوفلين	(1-3-1)
6	الامينوفلين	(2-3-1)
7	الكافاين	(3-3-1)
8	بيتا- مركبتوايثانول	(4-1)
10	المركبات المعقدة	(5-1)
11	أنواع الليكاندات	(6-1)
11	كيمياء ومعقدات بعض عناصر السلسلة الانتقالية الأولى	(7-1)
12	الفلزات المستخدمة	(8-1)
12	الكوبلت	(1-8-1)
12	النيكل	(2-8-1)
13	النحاس	(3-8-1)
13	البكتريا	(9-1)
14	ستافلوكوكس المكورات العنقودية الذهبية	(1-9-1)
14	بسيلبوس	(2-9-1)
14	ايشيركيا كولاي بكتريا القولون	(3-9-1)
15	الهدف من البحث	

الرقم	الفصل الثاني : الجزء العملي	24-16
(1-2)	المواد الكيميائية المستخدمة	16
(2-2)	المواد البيولوجية المستخدمة	16
(3-2)	الأجهزة المستخدمة	17
(4-2)	طرق التحضير	18
(1-4-2)	تحضير المركب رقم (١) 1,3-dimethyl-7- chloroaceto -purine-2,6-dione	18
(2-4-2)	تحضير المركب رقم (٢) 1,3-dimethyl-2,6-dioxy-7-purine aceticacid	19
(5-2)	تحضير الليكند المركب رقم (٣)	19
(1-5-2)	تحضير العامل المساعد	19
(2-5-2)	تحضير الليكند [H ₂ L]	20
(6-2)	تحضير المعقدات	21
(1-6-2)	تحضير المعقد [CoL] مركب رقم (٤)	21
(2-6-2)	تحضير المعقد [NiL] مركب رقم (٥)	22
(3-6-2)	تحضير المعقد [CuL] مركب رقم (٦)	22
(7-2)	الفعالية البيولوجية	23
(1-7-2)	طريقة الانتشار بالوسط المغذي الصلب	23
(2-7-2)	طريقة المرق المغذي	23

الرقم	الفصل الثالث : النتائج والمناقشة	58-25
(1-3)	تحضير وتشخيص المركبات	25
(1-1-3)	مركب رقم (1)	25
(2-1-3)	مركب رقم (2)	25
(3-1-3)	الليكند [H ₂ L] مركب رقم (3)	26
(4-1-3)	تحضير المعقدات (6-5-4) [CoL] و [NiL] و [CuL]	27
(2-3)	قابلية الذوبان	28
(3-3)	الخواص الفيزيائية	28
(4-3)	أطياف الأشعة تحت الحمراء FTIR	29
(1-4-3)	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (1)	29
(2-4-3)	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (2)	30
(3-4-3)	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب [H ₂ L] رقم (3)	35

36	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمعدن [CoL] رقم (4)	(4-4-3)
36	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمعدن [NiL] رقم (5)	(5-4-3)
37	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمعدن [CuL] رقم (6)	(6-4-3)
42	أطياف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية (UV-Visible)	(5-3)
42	طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركب رقم (1)	(1-5-3)
42	طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركب رقم (2)	(2-5-3)
42	طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركب رقم (3)	(3-5-3)
43	طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمعدن رقم (4)	(4-5-3)
43	طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمعدن رقم (5)	(5-5-3)
43	طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمعدن رقم (6)	(6-5-3)
48	فحوصات الفعالية البيولوجية	(6-3)
48	نتائج فحوصات طريقة الانتشار بالوسط المغذي الصلب	(1-6-3)
49	نتائج فحوصات طريقة المرق المغذي	(2-6-3)
50	مناقشة النتائج	(7-3)
58	الدراسات المستقبلية	(8-3)
63-59	المصادر	
A,B	الملخص باللغة الانكليزية	

قائمة الأشكال

الصفحة	الموضوع أو الدلالة	الرقم
--------	--------------------	-------

1	تركيب فيتامين B6	(1-1)
2	البريمدين و البيورين	(2-1)
2	أنواع البيورينات	(3-1)
3	مركبات ذات أهمية بايولوجية	(4-1)
4	التركيب الكيميائي للثيوفلين	(5-1)
5	التركيب الكيميائي للرابيوفلافين	(6-1)
7	التركيب الكيميائي للكافئين	(7-1)
8	التركيب الكيميائي للبيتا- مركبتوايثانول	(8-1)
8	إعادة ترتيب الرابيونيوكليز الأصلي بعد إضافة كميات نزره من بيتا- مركبتوايثانول	(9-1)
18	التركيب الكيميائي للمركب رقم (1)	(1-2)
19	التركيب الكيميائي للمركب رقم (2)	(2-2)
20	التركيب الكيميائي لليكند [H ₂ L] مركب رقم (3)	(3-2)
21	التركيب الكيميائي للمعقد [CoL] مركب رقم (4)	(4-2)
22	التركيب الكيميائي للمعقد [NiL] مركب رقم (5)	(5-2)
22	التركيب الكيميائي للمعقد [CuL] مركب رقم (6)	(6-2)
32	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للثيوفلين	(1-3)
32	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للكورواسيتايل كلورايد	(2-3)
33	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (1)	(3-3)
33	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للكورواسيتك اسد	(4-3)
34	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (2)	(5-3)
39	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للباراهيدروكسي بنزلديهيد	(6-3)
39	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركبتوايثانول	(7-3)
40	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (3)	(8-3)
40	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (4)	(9-3)
41	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (5)	(10-3)
41	طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (6)	(11-3)
44	طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب رقم (1)	(12-3)
45	طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب رقم (2)	(13-3)
45	طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب رقم (3)	(14-3)
46	طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب رقم (4)	(15-3)
46	طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب رقم (5)	(16-3)
47	طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب رقم (6)	(17-3)

قائمة الجداول

الصفحة	الموضوع أو الدلالة	الرقم
16	المواد الكيماوية المستخدمة	(1-2)

16	المواد البايولوجية المستخدمة	(2-2)
28	ذوبان المركبات المحضرة في بعض المذيبات	(1-3)
28	مقدار الناتج والخواص الفيزيائية للمركبات المحضرة	(2-3)
31	قيم حزم الأشعة تحت الحمراء للمواد الأولية والمركبات (2،1) المحضرة بوحدة cm^{-1}	(3-3)
38	قيم حزم الأشعة تحت الحمراء للمواد الأولية والمركبات (6،5،4،3) المحضرة بوحدة cm^{-1}	(4-3)
44	قمم أطيايف امتصاص الأشعة (UV-Vis) للمركبات المحضرة	(5-3)
48	نتائج فحوصات قياس قطر منطقة التثبيط للبكتريا بطريقة الوسط المغذي الصلب	(6-3)
49	نتائج فحوصات نمو البكتريا بطريقة المرق المغذي	(7-3)

قائمة الصور

الصفحة	الموضوع أو الدلالة للصورة	الرقم
52	تأثير المركب [CoL] في نمو بكتريا (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة المرق المغذي	(1-3)
52	تأثير المركب [CoL] في نمو بكتريا (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة الانتشار بالوسط الصلب	(2-3)
52	تأثير المركب [NiL] في نمو (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة المرق المغذي	(3-3)
52	تأثير المركب [NiL] في (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة الوسط المغذي الصلب	(4-3)
53	تأثير المركب [CuL] في نمو بكتريا (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة المرق المغذي	(5-3)
53	تأثير المركب [CuL] في (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة الوسط المغذي الصلب	(6-3)
53	المركب Th.A.A. في نمو بكتريا (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة المرق المغذي	(7-3)
53	تأثير المركب Th.A.A. في (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة الوسط المغذي الصلب	(8-3)
54	تأثير المركب Th.A.Cl. في نمو بكتريا (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة المرق المغذي	(9-3)
54	تأثير المركب Th.A.Cl. في (<i>E. Coli G-</i>) بطريقة الوسط المغذي الصلب	(10-3)
54	تأثير المركب [CoL] في نمو بكتريا (<i>Bacillus G+</i>) بطريقة المرق المغذي	(11-3)

54	المركب [NiL] في نمو بكتريا (<i>Bacillus G+</i>) بطريقة المرق المغذي	(12-3)
55	تأثير المركب [CuL] في نمو بكتريا (<i>Bacillus G+</i>) بطريقة المرق المغذي	(13-3)
55	تأثير المركب Th.A.A في نمو بكتريا (<i>Bacillus G+</i>) بطريقة المرق المغذي	(14-3)
55	تأثير المركب Th.A.Cl في نمو بكتريا (<i>Bacillus G+</i>) بطريقة المرق المغذي	(15-3)
56	تأثير المركب [CoL] في بكتريا (<i>Staphylo. G+</i>) بطريقة الوسط المغذي الصلب	(16-3)
56	تأثير المركب [NiL] في بكتريا (<i>Staphylo. G+</i>) بطريقة الوسط المغذي الصلب	(17-3)
56	تأثير المركب [CuL] في بكتريا (<i>Staphylo. G+</i>) بطريقة الوسط المغذي الصلب	(18-3)
57	المركب Th.A.A في بكتريا (<i>Staphylo. G+</i>) بطريقة الوسط المغذي الصلب	(19-3)
57	تأثير المركب Th.A.Cl في بكتريا (<i>Staphylo. G+</i>) بطريقة الوسط المغذي الصلب	(20-3)

قائمة المختصرات

الرمز	الدلالة
Th	Theophylline
Cl.A.Cl.	Chloroacetyl chloride
Th-A.Cl.	1,3dimethyl-7-chloroaceto purine-2,6- dione No.(1)
Cl.A.A.	Chloroacetic acid
Th-A.A	1,3-dimethyl-2,6-dioxy-7-purine aceticacid No.(2)
p-h.b.	p-hydroxybenzaldehyde

[H ₂ L]	The Ligand
[CoL]	The complex, compound No.(4)
[NiL]	The complex, compound No.(5)
[CuL]	The complex, compound No.(6)
MeOH	Methanol
MeCN	Acetonitrile
ϵ_{\max}	Molar absorptive
ν	Wave number
λ	Wave length
ν	Frequency

1- المقدمة

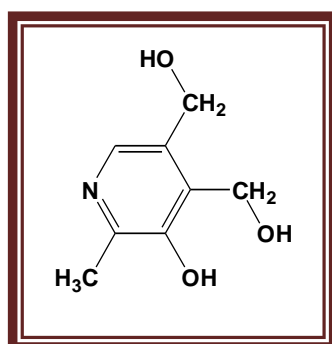
Introduction

(1-1) المركبات الحلقية غير المتجانسة

Hetero Cyclic Compounds

أخذت المركبات الحلقية غير المتجانسة أهميتها بسبب انتشارها الواسع في الطبيعة بوصفها نواتج طبيعية أو محضرة إذ تم استخدامها في مجالات مختلفة طبية وصناعية لذلك لاقت اهتماماً كبيراً من الباحثين، فقد تمت دراسة تركيبها وطرائق تحضيرها. وتمتاز بالتركيب الحلقي الذي يحتوي على نوعين مختلفين أو أكثر من الذرات في الحلقة التي قد تكون سداسية أو خماسية... الخ، وأكثر الأنواع شيوعاً هي المركبات التي تحتوي على ذرات النتروجين والأكسجين والكبريت. وتعد المركبات الحلقية مصدراً أساسياً للحياة [1]

والمركبات الحلقية غير المتجانسة تتواجد في الكثير من المركبات الحياتية مثل البروتينات والإنزيمات والأحماض النووية [2]. وكذلك الفيتامينات فهي مركبات تتكون من حلقات غير متجانسة محتوية على النتروجين كما في فيتامين B₆ (بايريدوكسين pyridoxine) شكل (1-1)



شكل (1-1): تركيب فيتامين B6

إذ يعد احد مشتقات حلقة البيريدين المهمة في عملية التمثيل الغذائي للأحماض الامينية، وتوجد المركبات الحلقية غير المتجانسة في تراكيب أشباه القلويات في النباتات والعديد من المضادات الحيوية مثل البنسلين [3]. كما تمتاز بان لها استعمالات مهمة بوصفها أدوية أو مبيدات حشرية واستخدامات أخرى [4].

Nitrogen Bases

(2-1) القواعد النيتروجينية

تحتوي النيوكليوتيدات المكونة للأحماض النووية (DNA, RNA) صنفين من القواعد النيتروجينية هما [5]-.

Pyrimidines

(1-2-1) البيريميديئات

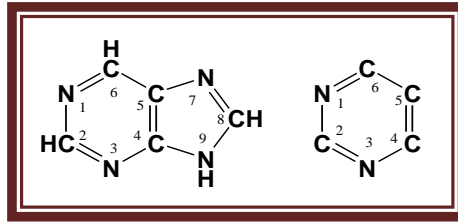
وهي مشتقات من المركب الحلقي غير المتجانس المعروف باسم البيريميدين (pyrimidine).

Purines

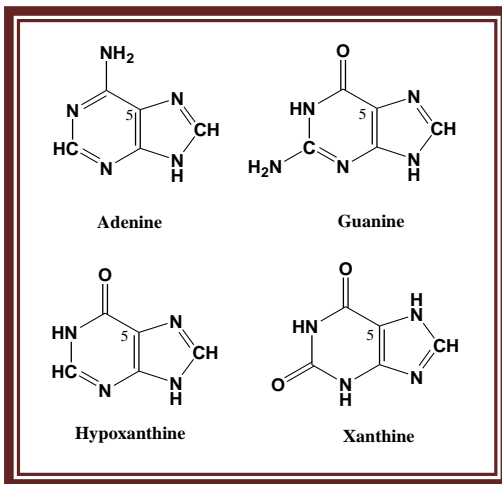
(2-2-1) البيورينات

تعتبر أحد أهم الأنظمة للحلقات غير المتجانسة الموجودة في الطبيعة التي يمكن أن تبنى بواسطة اتحاد البرمدين و حلقة Imidazol.

وترقم هذه القواعد استناداً إلى نظام الاتحاد العالمي للكيمياء الحياتية (IUB) (International Union of Biochemistry) ويكون اتجاه الترقيم في حلقة البيورين مختلفاً عن حلقة البيريميدين ولكن ذرة الكربون رقم (5) تكون ثابتة في كل من هذين المركبين.



شكل (2-1): البيرمدين لليمين و البيورين لليسار



هناك عدة أنواع من البيورينات وهي:

الأدينين Adenine = 6-amino purine

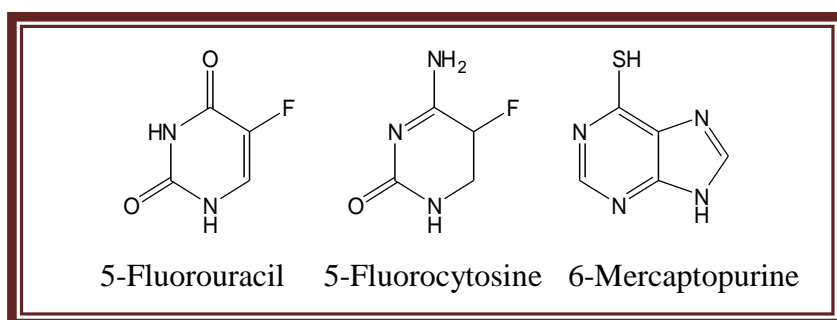
الكوانين Guanine = 2-amino-6-oxy purine

الهايپوزانثين Hypoxanthine = 6-oxy purine

الزانثين Xanthine = 2,6-dioxy purine

شكل (3-1): أنواع البيورينات

وتستخدم المشتقات المصنعة منها بصورة واسعة في المجالات الطبية، ومن الأمثلة على المشابهات لحلقة البيورين أو البريميدين التي تحتوي على مجاميع محورة ولا توجد بصورة طبيعية هو (6-mercaptopurine) الذي استخدم عقاراً مضاداً للأورام السرطانية، و(5-fluorocytosine) الذي استخدم ضد الإصابات الفطرية الشاملة كما استعمل (5-fluorouracil) بشكل رئيسي لعلاج سرطان الثدي (breast cancer) وسرطان المبايض (ovary cancer) وسرطان القناة المعوية (gastrointestinaltract)^[6].



شكل (4-1): مركبات ذات أهمية بايولوجية

والمركبات الحلقية غير المتجانسة تمتلك مدى واسعاً من الفعالية البيولوجية، قسم منها يعتبر من العوامل العلاجية والعوامل العلاجية هي مواد كيميائية يقصد منها كونها سامة للكائن المعدي وفي الوقت نفسه غير ضارة وغير مؤذية للوسط المضيف. لذلك يمكن أن تعطى بجرع كافية لتثبيط أو قتل الكائنات المجهرية المتولدة في الجسم من دون إيذاء خلية الجسم [8,7]. وكذلك توظف مشتقات القواعد النيتروجينية (البيورين والبرمدين) للعلاج الكيميائي للسرطان والايديز أو معوقات للاستجابة المناعية أثناء زراعة الأعضاء الحية [9].

Methylxanthines

(3-1) زانثينات المثل

هي مركبات تنتمي لعائلة البيورين. والجريئة الأساسية هي Xanthine وتحويرها أنتج مركبات تستخدم في التطبيقات العلاجية [10]. وتوجد methylxanthines في الكثير من النباتات في مختلف أنحاء العالم ومن المصادر الرئيسية لهذه المركبات هي الشاي والكاكاو والقهوة، ومن مشتقات xanthine هي الكافين (Caffeine) والثيوبرومين الذي يسمى: (Theobromine:3,7-dimethylxanthine) والامينوفلين (Aminophylline) الذي يشمل (Theophylline, ethylenediamine). وتستخدم بوصفها محفزات للنظام العصبي المركزي (Central Nervous System) (CNS) [11]. فهي تحفز مركز النظام العصبي،

والنظام الوعائي، والعضلات الهيكلية، والنظام البولي، لذلك تزيد من النشاط العقلي والعضلي في الكائن الحي. وبعبارة أخرى هناك أدوية قادرة على إبقاء الشخص يقضاً بشكل مؤقت وتهدئ الأعصاب وترفع من القدرة الجسدية و الذهنية أثناء العمل من خلال تحفيز وظائف الدماغ ثم تنشيط الوظائف العقلية والجسدية في الكائن الحي، ويعتبر الثيوفيلين الأكثر أهمية من بين هذه المركبات، وتؤخذ بشكل أدوية لمعالجة النظام التنفسي إذ يمكن أن تؤخذ بشكل مرشحات ضد السعال (anticough) وتساعد على إزالة البلغم (مُقشع) (expectorant) كذلك تستخدم ضد الربو القصبي (bronchial asthma) أما في النظام المعوي فان methylxanthine يحفز كلاً من العصارات المعوية و الانزيمات الهاضمة ولقد استخدم Methylxanthine لمعالجة الربو الشعبي لأكثر من 50 سنة مضت [12]. ويستخدم xanthine لمدى واسع في زيادة القدرة على التنفس لحديثي الولادة [13]. أما الجرعة العالية فتؤدي إلى الحالات العصبية مثل الإثارة و ارتجاج العضلات (muscles tremors) ، أو تؤدي إلى تفاقم الصرع أو تسبب الصرع في مرضى غير مصابين بالصرع [14]

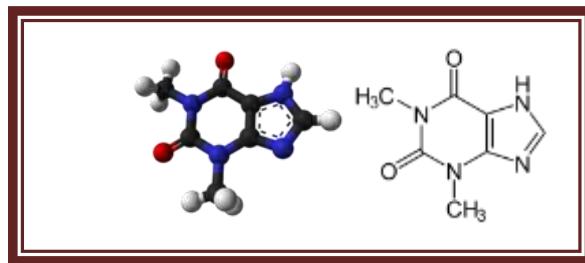
والحقيقة أنّ الأشخاص الذين يعانون من الصرع قد يتعرضون للعلاج بواسطة (methylxanthine) لأسباب أخرى مثل الربو او الإعاقة التنفسية، وهذه المركبات تمتلك امكانية التأثير على العضلات ظهر هذا من خلال الدراسات التجريبية على الحيوانات [15].

Theophylline

(1-3-1) الثيوفيلين

الثيوفيلين هو الاسم التجاري واسمه الكيميائي هو 1,3-dimethylxanthin أو يسمى 2,6-dioxy-1,3-dimethyl purine أو 1,3-dimethyl-7H-purine-2,6-dione

و وزنه الجزيئي: 180.16، دالته الحامضية: 7.4



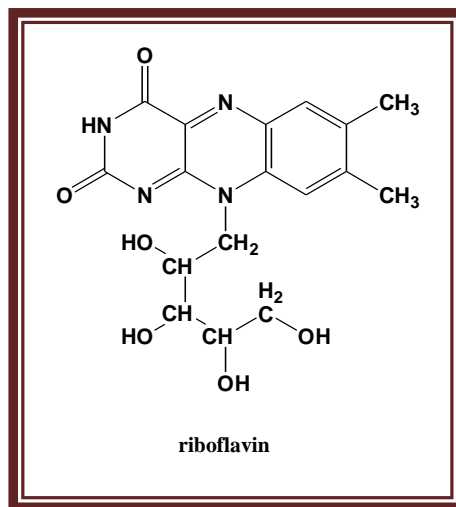
شكل (5-1): التركيب الكيميائي للثيوفيلين

يوجد الثيوفيلين بكميات قليلة في أوراق الشاي [16]. والثيوفيلين من العقاقير شائعة الاستعمال لمعالجة الربو أو مرض الإعاقة الرئوية المزمن والتهاب القصبات الهوائية المزمن

والانتفاخ الرئوي (pulmonary emphysema) وله خواص مضادة للأكسدة. وآلية عمله غير معروفة على وجه الدقة و لكن بعض الفرضيات مستندة على التشابه الهيكلي مع الاديونوسين أحادي الفوسفات (Adenosine monophosphate) ، الاديونوسين وسيط جيني يتفاعل مع مستقبلات الغشاء ويمكن أن يسبب الانكماش القصبي، إذ يعمل الثيوفيلين على تثبيط هذه التفاعلات ويمنع تفاعلات مستقبلات المادة الأساس (substrate-receptors). كما يعمل الثيوفيلين على تقليل فعالية الانقباض للعضلات الملساء ، يوسع القصبات والأوعية الدموية حيث يقلل من الإعاقة الوعائية الرئوية و يحفز المركز التنفسي. وهناك عدد كبير من العقاقير المعتمدة على الثيوفيلين أو مرافقات الثيوفيلين (Synonyms)، والجرعات الزائدة من الثيوفيلين يمكن أن تظهر بشكل إعياء (fatigue) ، قلق (anxiety) ، ارتجاف (tremors) وحتى تشنجات (shrinks) عند الجرعة العالية نسبياً^[12].

وليكون الثيوفيلين علاجاً فعالاً يستخدم في معالجة أمراض ضيق التنفس إذ يجب أن يكون مستواه في المصل (8-12µg/mL) والدراسات الحديثة أظهرت بان (Theophylline) في الاستخدام العلاجي يمكن أن يقلل الجذور الحرة للأوكسجين التي تطلق من الحويصلات و الخلايا أحادية النواة. أي إن بعض ميكانيكيات مضادات الأكسدة غير المباشرة كذلك تكون ذات فعالية علاجية. والثيوفيلين واسع الاستعمال لمعالجة الأمراض التنفسية عند حديثي الولادة .

وقد وجد عند اتحاد الثيوفيلين مع الرايبوفلافين (riboflavin أو فيتامين B₂) الشكل (7-1) فان المركب الناتج له القدرة على تحطيم (bilirubin) خارج الجسم و لذلك فان المركب (riboflavin-theophylline) يعتبر علاجاً فعالاً لليرقان (ابو صفار) عند حديثي الولادة^[17].



شكل (6-1): التركيب الكيميائي للرايبوفلافين

يعمل الثيوفلين أيضاً على زيادة القدرة العضلية فهو يقوم بزيادة حامض اللبنيك (lactic acid) في كل من الخيول والبشر وذلك لان الزيادة في (catecholamine) يسببها العمل التحفيزي للميثايل زانثين على غدة النخاع الكظرية (cortex gland) الذي يزيد من عملية تحلل سكر الكلوكوز (glycogenolysis) لإنتاج lactate في الألياف العضلية الهيكلية وهذا يزيد من إنتاج الطاقة وبالتالي زيادة قدرة الأداء الرياضي [18].

Aminophylline

(2-3-1) الامينوفلين

الامينوفلين هو شكل الثيوفلين الأكثر ذوباناً، وهو عقار ناتج من اتحاد theophylline بنسبة (84%) و ethylenediamine بنسبة (15%) [19,18].

لقد قام كل من I. Ali و I. Naseem سنة 2002 [17] بدراسة تأثير الامينوفلين عند اتحاده بالرايبوفلافين (riboflavin) الشكل (1-7) و بوجود الضوء المرئي، إذ بينت الدراسة أنّ اتحاد (riboflavin-aminophylline) بوجود الضوء المرئي يسبب تحلل كريات الدم الحمراء بالاعتماد على تركيز كل من الامينوفلين والرايبوفلافين ، كما يمكن أيضاً أن يسبب تحطم البروتين خارج الجسم. و الدراسة استخدمت المصل البقري. كذلك بينت الدراسة أن الامينوفلين لوحده أو الرايبوفلافين لوحده بوجود أو بغياب الضوء غير قادر على تحلل كريات الدم الحمراء.

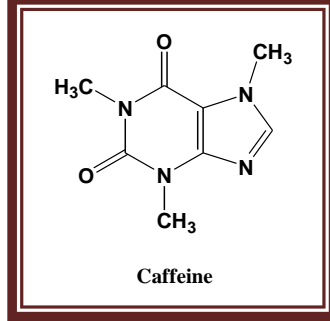
كما قام R. Silveira Davila سنة 2008 [20] و جماعته بتقييم كفاءة الامينوفلين في معالجة الربو الحاد عند الأطفال بعمر 2-5 سنوات في الحالات الطارئة (pediatric emergency) إذ أعطيت بشكل جرعتين في الوريد من الامينوفلين والزمن بين جرعة و أخرى (6h) صممت لإعطاء مستويات في المدى العلاجي الطبيعي. ويعتبر علاجاً مفيداً لأمراض الربو عند الأطفال وبكميات (10-20 µg/mL) ولتجنب الأعراض الجانبية يكون مستواه في المصل (5-15 mg/L) التي يمكن أن تكون مقبولة. وقد عرضت بعض الدراسات تقييم استعمال الامينوفلين مقارنة بالمهدئات للأطفال المصابين بنوبة الربو الحاد، وأظهرت تحسناً في اختبارات فعالية الرئة .

الثيوفلين وملحه الذائب الامينوفلين متعدد الإمكانيات بفعاليات مفيدة في الربو كإرخاء العضلة القلبية، وتحسين تقلصات الحجاب الحاجز، ومضادات الالتهابات و فعاليته بوصفه مدرراً.

Caffeine

(3-3-1) الكافيين

التسمية العلمية: 1,3,7-trimethylxanthine

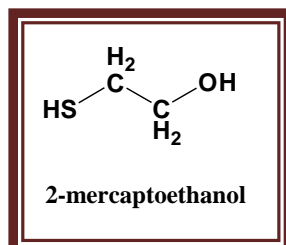


شكل (7-1): التركيب الكيميائي للكافيين

للكافيين تأثير تحفيزي على المركز التنفسي وكذلك المركز العصبي ولذلك يستعمل لزيادة الوعي (بوصفه منبهاً) ولإزالة الصداع المرتبط باضطرابات تدفق دم الدماغ [21]. لكن الجرعة العالية يمكن أن تؤدي إلى الاضطراب، فهو يؤثر تأثيراً مزدوجاً إذ يزيد من مستوى ضغط الدم وآلية عمله بتحفيز المركز الوعائي وفي الوقت نفسه يقلل الضغط من خلال توسيع الأوعية الدموية بالتأثير المباشر على العضلات الملساء لجدران الأوعية، وهو لا يسبب تغيرات عند الأشخاص الذين لا يعانون من ضغط الدم ولكن إعطاه للأشخاص الذين يعانون من انخفاض الضغط (hypotension) يسبب عودة الضغط إلى الوضع الطبيعي، ويزداد إفراز الغدد المعوية تحت تأثير الكافيين. وهو مركب قلوي يوجد في أوراق الشاي وحبوب القهوة وحبوب الكاكاو وبذور الكولا وفي نباتات أخرى، وإن كوباً واحداً من القهوة يحوي (50-150 mg)، وتحوي مشروبات الكولا (35-55 mg) من الكافيين [12].

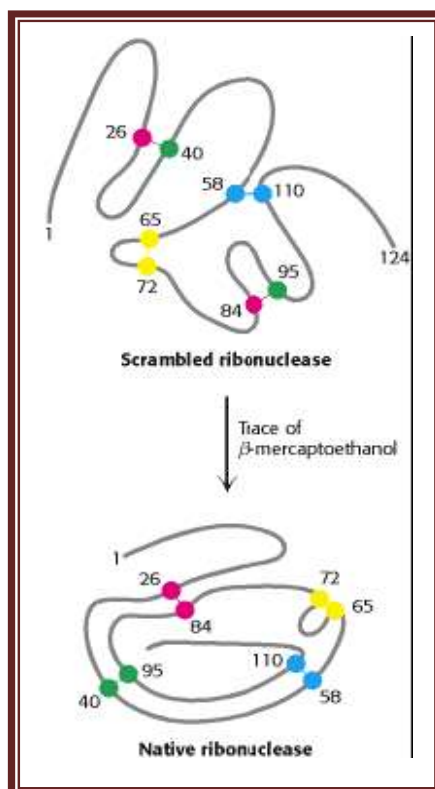
(4-1) بيتا- مركبتوايثانول β -Mercapto Ethanol (β -ME)

يطلق عليه اسم β -mercaptoethanol و يسمى كذلك 2-mercaptoethanol



شكل (8-1): التركيب الكيميائي للبيتا مركبتوايثانول

يعتبر المركبتوايثانول من العوامل ذات القدرة الاختزالية إذ يختزل الأصرة الكبريتية في السستين (Cystine) و يحوله بالكامل إلى (Sulfhydryls Cysteines)، وعند إضافة كميات نزره من بيتا مركبتوايثانول (β -ME) إلى البروتين المخلوط و المؤكسد بواسطة الهواء فان الـ (ribonuclease) يعود فعالاً بالكامل أنياً بعد إضافة المركبتوايثانول إلى المحلول المائي من البروتين كما في الشكل (12-1) إذ يحصل إعادة تصحيح تزاوج الأواصر الكبريتية إلى الوضع الأصلي للـ (ribonuclease) [22].



شكل (9-1): إعادة (ribonuclease) الأصلي عند إضافة كميات نزره من (β -ME)

ويضاف (β -ME) بنسبة معينة مع مواد اخرى لغسل الاجسام المضادة في عمليات التقديرات المناعية، ويعتبر ايضاً ماسكاً للجذور الحرة، اضافة لاستخدامه في تكوين محاليل منظمة (buffer) [23].

لقد قام J. A. Willis و T. Schleich سنة 1995 [24] باستخدام الدراسات الطيفية ^{13}C NMR بشكل غير متداخل مع بناء الكلوتاثايون المحفز بناءه بواسطة β -ME باعتباره مكمل للوسط الزراعي لعدسة عين الأرنب السليمة، عند التركيز الأكثر فعالية ($400\mu\text{M}$) من β -ME الذي زاد بناء glutathione إلى (163%) تحت شروط السيطرة و ميكانيكية التفاعل لهذا التأثير قد تحرت في العدسات السليمة باستخدام عوامل مضادة لأحماض امينية معينة والنسب المحسنة لبناء glutathione بوجود β -ME كان بسبب الألفة لمزيج الأواصر الكبريتية الثنائية الناشئة بين cysteine و β -ME للحامض الاميني نوع (L) (L-System). إن العدسة البلورية الكرسطالية في أنسجة العين للتديتات تكون شفافة عادة و فعاليتها بإرسال وتركيز الضوء المرئي داخل شبكية العين (retina) ، وخسارة الشفافية (loss transparency) أو العشاوة جزء أو كل النسيج هي حالة ترجع إلى ما يسمى بماء العين. وقد لوحظ التأثير المماثل للـ β -ME في عدسات الجرذان ايضاً.

كذلك قام J. M. Lim سنة 1996 [25] و جماعته بدراسة تأثير β -ME على تركيز Glutathione في السايوتوبلازم في تطوير الوسط الزراعي التمهيدي (وسط الاستنبات) لأجنة البقر، التخصيب البقري و الإنضاج خارج الجسم (الوسط الزراعي لجنين البقر) (bovine embryo culture medium) (BECM) مكمل مع (3mg/mL) من fatty acid الحامض الدهني لتعزيز بناء glutathione تطور من (9-16) خلية، (الكلوتاثايون احد العوامل الرئيسية المؤدية لمختلف التفاعلات الحيوية الحادثة في السايوتوبلازم. بينت الدراسة أنّ الزيادة في تركيز الكلوتاثايون في السايوتوبلازم بسبب إضافة β -ME و cysteamine لوسط الاستنبات مفيدة في تطوير (6-8) خلية للجنين البقري.

كما قام A. Juskiewicz سنة 1998 [26] وجماعته بدراسة لونية لتثبيط انزيم اليوريز (urease) بواسطة β -ME، ومدى تحلل اليوريا بغياب المركبتوايثانول و وجوده. و اليوريز محفز لتحلل اليوريا و ينتج الامونيا و غاز ثنائي اوكسيد الكربون.

وقد عمل M. Geshi سنة 1999^[27] وجماعته على تحسين الأنظمة الاستنباتية (الأوساط الزرعية) خارج الجسم لجنين البقر (الإخصاب والإنضاج خارج الجسم) باستخدام تراكيز واطئة من CO₂ الجوي ووسط مكمل مع β -ME.

كذلك قام M. Kobayashi سنة 2006^[28] وجماعته بدراسة تأثير إضافة (100 μ M) Cysteamine أو (100 μ M) من β -ME إلى وسط إنضاج مُعرف للخنزير خارج الجسم لتحسين الـ (blastocyst) بعد حقن الحيمن (sperm injection) داخل السايوتوبلازم.

كما قدم J. Bai سنة 2008^[29] وجماعته دراسة في تأثير إضافة β -ME أو الـ (Cysteine) أثناء الإنضاج خارج الجسم و لإنتاج نسل حي محفز هرمونياً لصغار الحَمَل (lams) وبعمر (4-8) أسابيع.

وقد فحص A. Kepka سنة 2009^[30] وجماعته مدى استقرارية نشاط سكر الفواكه في الإدراج (fructose-1,6-bisphosphatase) (FBP-1) مع β -ME. وكان الهدف من الدراسة تعيين شروط استقرارية نشاط (FBP-1) في الإدراج المخزون وقد أثبتت الدراسة أن β -ME يثبت فعالية (FBP-1) في الإدراج لمدة (7) أيام بدرجة حرارة (4°C) إذ إنه من خلال (FBP-1) في الأنسجة الحيوانية يمكن معرفة مدى فعالية الكلية. وإن النشاط الأعلى يوجد في جدار الخلايا للأنابيب الصغيرة الكلوية الملتفة، وعند تلف أو تضرر الأغشية الخلوية الكلوية فان (FBP-1) يعبر إلى الإدراج وهكذا فان (FBP-1) له علاقة بمعايير عدم فعالية أسفل الكلية.

Complex Compounds

(5-1) المركبات المعقدة

هي المركبات التي تحتوي على أيون أو ذرة مركزية وتكون محاطة بعدد من الأيونات أو الجزيئات التي يطلق عليها اسم ليكاندات، والمركبات المعقدة أو المركبات التناسقية تتكون من جزئين أساسيين هما الأيون أو الذرة المركزية تعتبر حامض لويس لاحتوائها على أوربيتال فارغ في إحدى حالاتها التأكسدية الشائعة التي تكون فلزاً انتقالياً أو غير انتقالي والجزء الثاني هو الليكند (ligand) من الكلمة اللاتينية (ligare) التي تعني للربط (to bind)^[31] الذي يكون جزيئة أو أيون بحالة متعادلة أو مشحونة بشحنة موجبة أو سالبة لكنها تمتلك مزدوجاً إلكترونياً قابلاً للمنح ولذلك فان الليكاندات حسب هذا المفهوم هي قواعد لويس Lewis bases^[32,33].

إن الألوان المميزة للمركبات وتغيرها أثناء التفاعل قد جهزت للدراسات الأخرى والكثير من المعقدات أصبح معروفاً في أواخر القرن التاسع عشر و أصبحت النظريات للتركيب والترابط

ممكنة. كما تم تطبيق الكيمياء التناسقية على معقدات العناصر الانتقالية، و كان لها إسهام مجد في تراكيب هذه المعقدات وفي تحديد التركيب والتأصر [35,34].

(6-1) أنواع الليكاندات [31] *Types of Ligands*

من الحقائق الممكنة، تقريباً إن كل جزيئة أو ذرة أو ايون يمكن أن تعمل كليكاند تحت بعض الظروف وإن الشائع من الليكاندات إما متعادلة أو سالبة (anionic) أو موجبة (cationic) $(\text{NH}_2\text{-NH}_3^{\oplus})$ هي التي تتناسق مع ايون الفلز من خلال ذرة مفردة وصفت كـ (monodentate) أو (Unidentate) أحادية السن ولا يوجد فرق في نوع التداخل بين الفلز المركزي و الليكاند المتعادل أو السالب. والليكاندات يمكن أن تكون بسيطة ايونات احادية الذرة (mono atomic ions) أو جزيئات اكبر أو ايونات ، والعديد من الليكاندات وجدت مرتبطة بأنواع الأجناس المتعادلة أو السالبة ، والمعقدات ربما تكون كلها من نوع الليكاند نفسه فيعبر عنها (homoleptic) أو تحوي عدداً من أنواع الليكاندات فتوصف (heteroleptic).

الخصوصية المهمة في الكيمياء التناسقية ، هي عدد الذرات المانحة ، والليكاند الذي يتفاعل مع الفلز أو الايون من خلال اثنين من الذرات المانحة يشار إليها بـ (bidentate) و إذا تداخل الليكاند مع الفلز من خلال ثلاثة ذرات مانحة سمي بـ (tridentate) أو (terdentate) ... وهكذا. وإذا تداخل اثنان أو أكثر من الذرات المانحة مع الفلز المركزي نفسه فيوصف الليكاند بـ (chelating) و المعقد كـ (chelates) وبصورة عامة فقد وجد إن هناك ثباتية عالية مشتركة مع المعقدات التي تحوي (chelating ligands) لذا تسمى تأثير الـ (chelate effect) أما إذا احتوت مزيجاً لذرات مانحة مختلفة مع الليكاند نفسه وصفت بـ (polydentate). وهناك مدى من الليكاندات الحلقية المعروفة التي تجهز التجويف المركزي (central cavity) للفلز المعدني والليكاند المشترك مع ايونين مركزيين يكون الأواصر الجسرية .

(7-1) كيمياء بعض عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ومعقداتها

يعد الكوبلت والنيكل والنحاس من عناصر السلسلة الانتقالية الاولى لامتلاكها الترتيب الالكتروني الخارجي $(3d^{10}4s^1, 3d^84s^2, 3d^74s^2)$ على التوالي. و لهذه العناصر القابلية على تكوين معقدات تكون فيها أوريبتالات (d) الخمسة مملوءة جزئياً في اغلب الاحيان، ويلاحظ أن استقرارية مثل هذه الاغلفة الخارجية سوف تكون مسؤولة بشكل او بأخر عن الالوان المختلفة وكذلك عن الصفات البارامغناطيسية التي تظهرها العديد من مركبات العناصر الانتقالية.

إن طاقة اوربيتالات (4S, 3d) لذرات فلزات السلسلة الانتقالية الأولى تكون متقاربة، إن الحالة المستقرة تكون تابعة للترتيب $d^n s^2$ [36].

The Used Metals

(8-1) الفلزات المستخدمة

Cobalt

(1-8-1) الكوبلت

يشكل الكوبلت جزءاً من تركيب فيتامين B_{12} ويعكس اسم الفيتامين (Cobalamin) هذه الحقيقة. ولهذا فإن أي نقص في الكوبلت يؤدي إلى تحديد تجهيز فيتامين B_{12} الذي هو بدون شك عامل مسبب لفقر الدم (anemia) وإعاقة النمو وفقدان الشهية (appetite) [9] والكوبلت فصل من لدن Brandt في عام 1735 و اعتبر عنصراً من لدن Bergman في 1780 وهو موجود بشكل واسع في الطبيعة ولكن بتراكيز قليلة، وتركيزه في لب القشرة الأرضية تقريباً (0.0025%) و في ماء البحر حوالي (0.02µg/L) و معظم الكوبلت الموجود في القشرة منتشر في الصخور و كذلك الفحم (Coal) و التربة (Soils) و بتراكيز نزره في الحيوانات والنباتات، وقد وجد أيضاً في النيازك وأجواء الشمس ونجوم أخرى وان الكوبلت المشع 60 يستعمل في علم الأشعة وتعقيم الغذاء .

ومعدات الكوبلت (II) الأكثر شيوعاً هي اما ثمانية أو رباعية السطوح ، وهناك فرق صغير في الاستقرار إذ كلا النوعين يمكن أن يكونا في حالة توازن. وما يميز الكوبلت هو قابليته على تكوين معقدات رباعية السطوح بسهولة أكثر من أي فلز انتقالي آخر [37].

Nickel

(2-8-1) النيكل

عزل وشخص عنصراً من لدن Cronstedt في 1751 والفلز اشتق بشكله النقي من لدن Richter في 1804 وقد اشتق اسمه من كلمتين من اللغة الألمانية *Nickel* و *Kupfernickel* التي تعني قديماً خام النحاس ، وإن وفرة النيكل في قشرة الأرض بحدود (84mg/kg) ويوجد في أكثر النيازك خصوصاً نيازك الحديد ومعدل تركيزه في ماء البحر هو (0.56µg/mL) والنيكل من المكونات الرئيسية للقشرة الأرضية يشكل حوالي (7%) بسبب طاقة الارتباط (Binding energy) العالية التي يمتلكها العنصر للنوييدة الواحدة [37]، ويمثل النيكل العنصر الثامن من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، وان استقرار مركباته تقل كلما زادت حالة تأكسده، وتعد حالة التأكسد (II) أكثر حالات النيكل استقراراً ولكن كيميائ النيكل

ليست سهلة وذلك للتغيرات الحاصلة في تركيب بعض المعقدات أي ثمانية السطوح ورباعية السطوح والمربع المستوي فضلاً عن تكوين البوليمرات [38].

تلعب معقدات النيكل المحضرة التي لها تناسق مع مركبات حاوية على النتروجين أو الكبريت بوصفها ذرات مانحة دوراً مهماً في تحضير موديلات لمواقع الإنزيمات المحتوية على النيكل [39]، ويمكن استعمالها بوصفها عوامل مساعدة في الإنزيمات المسؤولة عن الهدرجة [40].

(3-8-1) النحاس

Copper

يرجع استعمال النحاس الى ما قبل التاريخ، مركباته وسبائكه لها تطبيقات عديدة في كل مجالات الحياة جعله احد اهم المعادن، وموزعاً على نحو واسع في الطبيعة وبمركبات مختلفة [37]. ولكن الحالة المستقرة للنحاس تكون مشتقة من الترتيب $d^{10}s^1$ وذلك للاستقرار المميز لأغلفة (d) الممتلئة [41].

النحاس عامل مهم لبعض الانزيمات وهو موجود بتراكيز نزره ويحتوي الجسم البشري البالغ على (100mg) من النحاس موجود في كل من العظام، والعضلات، والكلى والكبد الذي يحتوي على أعلى تركيز للنحاس من اي عضو آخر ويكون تركيز النحاس في كبد الجنين هو أعلى من تركيزه في كبد الانسان البالغ، ويوجد النحاس في الخلايا الحمراء وكذلك في المصل ولكن كميته في الخلية الحمراء ثابتة بينما تتغير نسبته كثيراً في المصل ومعدله حوالي (10-22 $\mu\text{mol/L}$). إن وظائف هذا العنصر الأساسي غير مدروسة تماماً وهو أحد مكونات خمائر معينة او ضرورياً لفاعليتها [9].

(9-1) البكتريا

Bacteria

البكتريا احياء مجهرية بدائية النواة و لها أشكال متعددة مختلفة. ويشكل الماء نسبة (80-90%) من وزنها وتحتوي المواد الصلبة في الخلية على الكربون والنتروجين والفسفور والكبريت والاكسجين والهيدروجين وتحتاج البكتريا كذلك الى عناصر أخرى ولكن بكميات اقل مثل الحديد، والمنغنيز، والمغنسيوم، والبوتاسيوم، والزنك، والكاديوم والكوبلت [42].

إن عدداً قليلاً من أصناف البكتريا المعروفة المسببة للأمراض التي تكون حساسة تقريباً لمختلف المضادات الميكروبية ، وعلى الرغم من اختلاف الظروف في بعض أنحاء العالم فالتغلب

على الكائن المسبب للمرض يختلف من شخص لآخر ضمن السلالة نفسها في حساسيتهم للمضادات الحيوية ، وإن فحوصات الحساسية مطلوبة بشكل روتيني اعتيادي [43].

للبكتريا أصناف كثيرة منها:

(1-9-1) ستافيلو كوكس (المكورات العنقودية الذهبية)

Staphylococcus aureus

وهي من نوع الجرام الموجب (G +) (positive gram) و تسبب العدوى للأنسجة الرخوة وكذلك الأعراض المترامنة مع التأثير السام و الطفح الجلدي و قد وجدت أنها العامل المسبب في بعض الأمراض مثل ذات الرئة ، والسحايا، والتهاب المفاصل، والتهاب العظام المزمن [44].

وتعتبر إلى حد قليل شديدة الحساسية لبعض العوامل او المضادات ، والمقاومة للمضادات الحيوية تحصل بميكانيكيات متعددة مختلفة تعتمد على نوع المضاد الحيوي [45].

Bacillus subtilis

(2-9-1) بسيلوس سبتيليز

وهي من نوع الغرام الموجب (G +) عصوية الشكل ،أو نقطة ملونة تحوي اسواط جانبية ،او بشكل بذور غير مغلفه ، وهي من الانواع الشائعة في تلوث الاطعمة [46].

Escherichia coli

(3-9-1) ايشيريكيا كولاي (بكتريا القولون)

معظم الخبرة المتوافرة عن هذه البكتريا أتت من عمل العالمين الفرنسيين F. C. Jacop و J. Monod . وهي عصيات من نوع الغرام السالب (G-) ، وتكون واسعة الانتشار في الطبيعة وتوجد في التربة والمياه السطحية و الجهاز الهضمي للبشر وتعيش بصورة طبيعية في الأمعاء الدقيقة للثدييات، وتساعد الإنزيمات الهاضمة على تحطيم الغذاء في الأمعاء. بعضها تسبب الأمراض أما بواسطة الغزو من جراء ازدياد أعدادها في خلايا مجرى الأمعاء أو بواسطة السمية حيث تخمر سكر اللاكتوز [47].

الهدف من البحث:

The Aim Of Study

يمكن تلخيص الأهداف الأساسية لهذا البحث بما يلي:

1. تحضير معوضات جديدة للثيوفلين Theophylline الذي يعتبر احد مشتقات القاعدة النتروجينية البيورين (الزانثين) من خلال تفاعله مع المواد الأولية Chloroacetyl chloride و Chloroacetic acid التي يمكن أن تكون لها تأثيرات مختلفة، واعتبارها نماذج لمركبات عضوية.

2. تحضير ليكند نوع S_2O_2 باستعمال باراهيدروكسي بنزليدهايد p-hydroxybenzaldehyde وبيتا ماركبتوايثانول β -Mercaptoethanol كمواد اولية وتفاعلها مع أيونات ثنائية الشحنة لفلزات السلسلة الانتقالية الأولى [Cu(II), Ni(II), Co(II)] واعتبارها نماذج لمعقدات أو لمركبات لاعضوية.

3. دراسة الخصائص الطيفية للمركبات المحضرة من خلال أطياف الأشعة تحت الحمراء FTIR وكذلك أطياف الأشعة فوق البنفسجية - المرئية UV-VIS

4. دراسة فعاليتها البايولوجية من خلال تأثيرها في نمو ثلاثة أنواع من البكتريا المرضية التي تسبب مجموعة من الأمراض البشرية اثنان منها موجبان لصبغة الكرام (Gram Positive) وهي: (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*)، والثالثة سالبة لصبغة الكرام (Gram Negative) وهي: (*Escherichia coli*) لمعرفة مدى حساسيتها تجاه المركبات المحضرة.

Chemicals (1-2) المواد الكيميائية المستخدمة

استعملت المواد الكيماوية ذات النقاوة العالية والمجهزة من لدن الشركات المدرجة في الجدول (1-2) أدناه:

جدول (1-2) يبين: المواد الكيماوية المستخدمة

ت	اسم المادة	الصفة	الشركة	النقاوة
1	Theophylline	Solid	Aldrich	99.95%
2	Dimethyl formamide	Liquid	BDH	99.95%
4	Chloroacetyl chloride	Liquid	BDH	99.98%
5	Chloroacetic acid	Solid	BDH	99.99%
6	Sodium hydroxide	Solid	BDH	99.95%
7	β -Mercapto ethanol	Liquid	Fluka	97.00%
8	Cupperchloride dihydrate	Solid	BDH	97.00%
9	Nickelchloride hexahydrate	Solid	BDH	98.00%
10	Cobaltchloride hexahydrate	Solid	BDH	99.00%
11	Silica gel	Solid	Fluka	99.90%
12	petroleum ether	Liquid	BDH	99.99%
13	Methanol (absolute)	Liquid	BDH	99.99%
14	p-Hydroxy benzaldehyde	Solid	BDH	99.98%
15	Sodium bisulfate	Solid	BDH	99.00%
16	Benzene	Liquid	BDH	99.50%
17	Acetonitrile	Liquid	Aldrich	99.95%
18	Ether	Liquid	Fluka	99.00%

Biological Materials (2-2) المواد البيولوجية المستخدمة

استخدمت المواد التالية من بكتريا و وسط زرع في فحوصات الفعالية البيولوجية وكما مبين في الجدول (2-2) أدناه:

جدول (2-2) يبين: المواد البيولوجية المستخدمة

ت	المادة	النقاوة
1	<i>Staphylococcus aureus</i> (G+)	100%
2	<i>Escherichia Coli</i> (G-)	100%
3	<i>Bacillus Subtlis</i> (G+)	100%
4	Nutrient agar	100%

Instruments**(2-3) الأجهزة المستخدمة**

استخدمت الأجهزة الآتية في القياسات الطيفية و الفيزيائية و الدراسات البايولوجية للمركبات المحضرة وعلى النحو الآتي:

Melting point**1. جهاز قياس درجة الانصهار**

عينت درجات الانصهار للمركبات المحضرة بواسطة جهاز قياس درجات الانصهار الكهروحراري SMP31 - melting point- انكليزي المنشأ.

Infrared Spectra (FTIR)**2. جهاز قياس مطياف الأشعة تحت الحمراء**

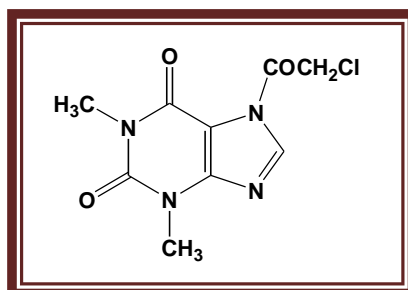
سجلت أطياف الأشعة تحت الحمراء بجهاز (FTIR) (Shimadzu 8400 CE) ياباني المنشأ وضمن المدى ($4000 - 400 \text{ cm}^{-1}$) باستعمال أقراص بروميد البوتاسيوم (KBr) .

3. جهاز قياس مطياف الأشعة فوق البنفسجية والمرئية**Ultraviolet-Visible Spectra**

سجلت أطياف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية بجهاز (Shimadzu 1800) ياباني المنشأ ضمن الطول الموجي (190 - 800 nm) وباستخدام خلية من الكوارتز ذات طول مسار (1cm).

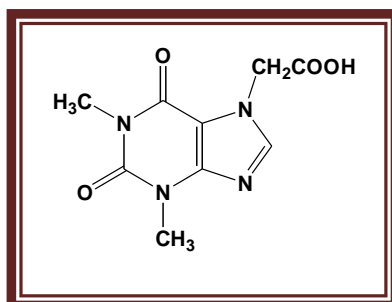
Autoclave**4. جهاز التعقيم البايولوجي**

استخدم لوسط النمو الزراعي الـ (Nutrient agar) و عقم الـ (Petri dishes و agar) باستخدام جهاز (autoclave) نوع (All American model No. 75x) أمريكي المنشأ .

Synthetic Methods**(4-2) طرق التحضير****Synthesis of Compound No.1****(1-4-2) تحضير المركب رقم (1)****1,3-dimethyl-7-chloroaceto-purine-2,6-dione Compound(1)**

شكل (1-2): التركيب الكيميائي للمركب رقم (1)

في دورق دائري الشكل ذي فتحتين حجم (250mL) وضع (1g, 5.55mmol) من الثيوفيلين (theophylline), ($C_7H_8N_4O_2$) في (40mL) من ثنائي مثل فورمامايد (DMF) dimethylformamide، ترك المحلول للتحرريك مدة (30min) حتى ذوبان كامل المادة في المذيب و بدرجة حرارة المختبر، ثم أضيف (0.22g, 5.55mmol) هيدروكسيد الصوديوم NaOH، بعد ذلك أضيف وبشكل تدريجي و بطيء (dropwise) كلورو اسيتايل كلورايد Chloroacetyl chloride (0.62g, 5.55mmol, 0.44mL) إلى المحلول و ترك المزيج للتحرريك المستمر لمدة (150min)، لوحظ تغير لون المحلول إلى اللون الأبيض المصفر، رشح المحلول، وتم اخذ الراشح وتركيز المادة بسحب المذيب تحت ضغط مخلخل (vacuum)، وترك الباقي في جفنه في وعاء التجفيف (desiccators)، أعيدت بلورة المركب الناتج بواسطة الميثانول و الايثر، وأعطى بلورات ابرية الشكل صفراء باهتة اللون، و بمنتوج مقداره (63%, 0.89g) و بدرجة انصهار ($218-220^{\circ}C$).

Synthesis of Compound No.2 (2-4-2) تحضير المركب رقم (2)1,3-dimethyl-2,6-dioxy-7- purine aceticacid **Compound(2)**

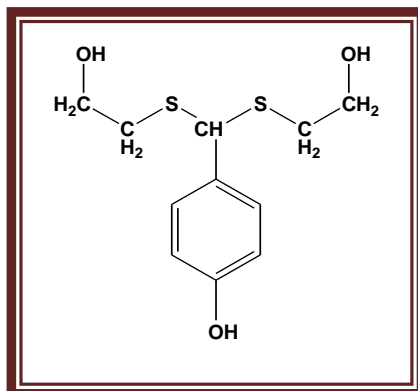
شكل (2-2): التركيب الكيميائي للمركب رقم (2)

حضر المركب بنفس الطريقة في الفقرة (1-4-2) عدا استخدام (0.52g, 5.55mmol) Chloroaceticacid، وقد لوحظ تغير لون المحلول إلى اللون الأبيض، وأعطى بلورات أبرية الشكل بيضاء ناصعة اللون، بمنتوج (59%, 0.78g) و بدرجة انصهار (253-255°C).

(5-2) تحضير الليكند مركب رقم (3) [48]**Synthesis of Ligand Compound No.3****Preparation of Catalyst (1-5-2) تحضير العامل المساعد**

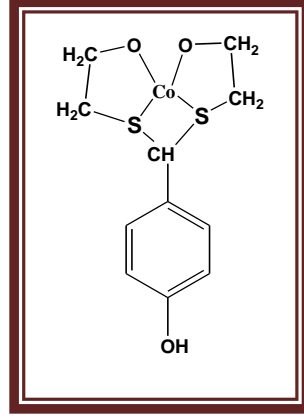
في دورق دائري الشكل سعة (250mL)، وضع (6.9g, 50mmol) من بيكربونات الصوديوم (NaHSO₄.H₂O) مع (100mL) ماء مقطر، حرك المحلول حتى الذوبان، ثم أضيف (15g) سيليكاجل (silica gel) وبدرجة حرارة المختبر، واستمر التحريك لمدة (30min) ليسمح بامتصاصه من قبل سطح هلام السيليكاجل، رشح المحلول باستخدام قمع بخنر تحت ضغط مخلخل لإتمام عملية الفصل. ووضع الراسب في الفرن تحت درجة حرارة (120°C) لمدة (3h) حتى الجفاف، ليعطي مسحوقاً ناعماً أبيض اللون.

Synthesis of Ligand

(2-5-2) تحضير الليكند [H₂L]

شكل (2-3): التركيب الكيميائي لليكند المركب رقم (3)

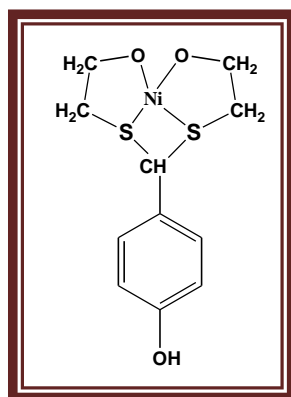
في ورق دائري الشكل سعة (250mL) وضع (1.22g, 10mmol, 1.0mL) من (p-Hydroxybenzaldehyd)، وأضيف إليه (1.6g, 20mmol, 1.4 mL) مركبتوايثانول mercaptoethanol (بدون إضافة مذيب) (under solvent-free condition) مع التحريك المستمر ثم أضيف (2g) من العامل المساعد المحضر في الفقرة (1-5-2) ثم مزج بصورة جيدة، فتحول إلى اللون البرتقالي، وقد رشح و غسل بواسطة بنزوليوم إيثر على ثلاث مراحل (3×20mL) ، ثم غسل بالماء المقطر على شكل دفعتين (2×20 mL) فتحول إلى اللون البرتقالي المصفر الغامق. فتكونت طبقتين، وبعد خمسة دقائق رشح المحلول وباستخدام قمع الفصل فصلت الطبقة العضوية عن الطبقة المائية، وجففت الطبقة المائية بحفظها في المجفف (desiccators) ، فكان الراسب المتكون في الطبقة المائية ذا لون برتقالي غامق بمنتوج (0.53g , 20%) و بدرجة انصهار (69-71°C).

Synthesis of Complexes**(6-2) تحضير المعقدات****(1-6-2) تحضير المعقد [CoL] مركب رقم (4)****Synthesis of Compound No.4**

شكل (4-2): التركيب الكيميائي للمعقد رقم (4)

في دورق دائري القعر ذي فتحتين سعته (50mL) معد بجهاز التصعيد العكسي وقد وضع
 في الدورق 0.1g, 38×10^{-2} mmol) من المركب [H₂L] وأضيف إليه (10mL) ميثانول واستمر
 التحريك والتسخين لمدة (60min) حتى إتمام عملية الإذابة، وقد لوحظ تغير لون المحلول من
 الأصفر الرائق إلى اللون الأصفر الضبابي الغامق، ثم أضيف كلوريد الكوبلت CoCl₂.6H₂O
 (0.09g, 38×10^{-2} mmol) المذاب في (5mL) ميثانول وبصورة تدريجية ترك المزيج
 للتحريك والتسخين مدة (45min) تقريباً، لوحظ تغير اللون إلى الأخضر، ثم ترك لفترة قليلة ليتم
 اكتمال التفاعل بصورة جيدة، ورشح المحلول فكان بمنزلة (0.044g , 36.6%) و يتفكك
 المركب عند الدرجة الحرارية (250°C).

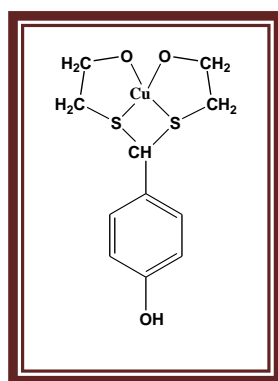
(2-6-2) تحضير المعقد [NiL] مركب رقم (5)

Synthesis of Compound No.5

شكل (5-2): التركيب الكيميائي للمعقد رقم (5)

حضر المركب بنفس الطريقة في الفقرة (1-6-2) عدا استخدام كلوريد النيكل $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (0.1g, $42 \times 10^{-2} \text{mmol}$) المذاب في (5mL) ميثانول، وقد لوحظ تغير اللون إلى البني الغامق، فكان بمنتوج (0.033g, 27.5%) ويتفكك المركب عند (205°C).

(3-6-2) تحضير المعقد [CuL] مركب رقم (6)

Synthesis of Compound No.6

شكل (6-2) يبين: التركيب الكيميائي للمعقد رقم (6)

حضر المركب بنفس الطريقة في الفقرة (1-6-2) عدا استخدام كلوريد النحاس $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0.06g, $38 \times 10^{-2} \text{mmol}$) المذاب في (5mL) ميثانول، وقد لوحظ تغير اللون إلى الجوزي الفاتح، فكان بمنتوج (0.037g, 30.3%) ويتفكك عند (220°C).

Biological Activity**(7-2) الفعالية البايولوجية**

أجريت الفعالية البايولوجية للمركبات المحضرة بطريقتين مختلفتين، وفحصت مضادات البكتريا طبقاً لنظرية الانتشار في الطبق.

المركبات ([CoL] و [NiL] و [CuL] و Th-A.A. و Th-A.Cl) التي قيست لها الفعالية البايولوجية لتثبيط نوعي بكتريا الجرام السالب (*E. Coli*) (Negative gram) و الكرام الموجب (positive gram) (*Staphylococcus, Bacillus Subtlis*) وبالتراكيز المختلفة المحضرة والبكتريا المستخدمة عوملت في وسط النمو (*Nutrient agar*) عند (37°C) و لمدة (24h).

(1-7-2) طريقة الانتشار بالوسط المغذي الصلب [49]***Nutrient agar diffusion procedure (Wells Method)***

تم اذابة (28g) من (*Nutrient agar*) بواسطة (1L) ماء مقطر وسخن لحين الذوبان الكامل، عقم الـ (*agar*) المحضر والأطباق (*Petri dishes*) بواسطة جهاز (autoclave) لمدة (15min) عند (120°C) وصب في الاطباق وترك ليتصلب ولقح سطح الـ (*agar*) بانتظام من الوسط الزرعى للبكتريا المفحوصة، وتم عمل حفر مناسبة بقطر (6mm) ومن ثم وضع (0.1mL) من كل تركيز معد في الحفرة الواحدة باستخدام (pipette) وحفظت هذه الصفائح عند (37°C) لمدة (24h) وبعدها تم قياس قطر منطقة التثبيط. والبكتريا المستخدمة في هذه الطريقة (*Staphylococcus*) نموذج لكرام - موجب (G+) و (*Escherichia coli*) نموذج لكرام - سالب (G-).

Nutrient Broth technique**(2-7-2) طريقة المرق المغذي [50]**

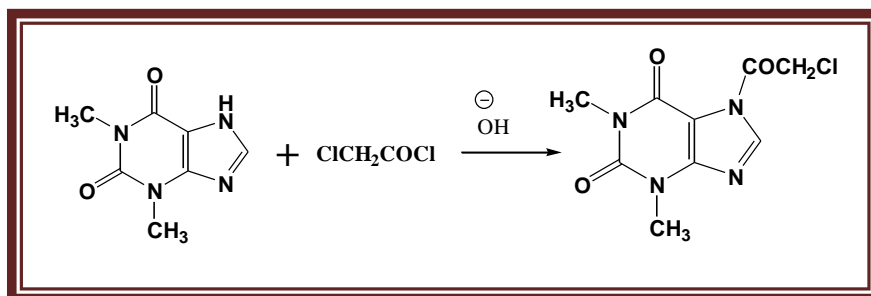
1. حضر المرق المغذي للبكتريا بوضع (*Nutrient broth*) بأنبوبتين مختلفتين وأضيف لإحدهما مستعمرة (Colony) لبكتريا (*E. Coli*) نموذج لنوع الغرام السالب وأضيف إلى الأنبوبة الأخرى مستعمرة من بكتريا (*Bacillus Subtlis*) نموذج لنوع الغرام الموجب.

2. حفظت الأنبوبتين في (37°C) لمدة (24h).

3. سحب (1mL) من إحدى أنبوتبي المرق المغذي و يمزج مع (1mL) من تركيز معين من التراكيز المحضرة (1mL Suspension bacteria + 1mL Chemical compound) وتترك لمدة ليلة واحدة.
4. حضر طبق (*Petri dish*) و يوضع عليه الـ (*agar*) بصورة منتظمة و (*Petri dish*) الحاوي على الـ (*agar*) المحضر يعقم بواسطة جهاز (*autoclave*) لمدة (15min) عند (120°C).
5. سحب (0.1mL) من المزيج المعد في الفقرة (3) أعلاه وتضاف إلى مركز الاكار المعد في الطبق باستخدام pipette بعد أن يثبت عليه الرقم المخصص نفسه للتركيز المحضر، مباشرة بعد الإضافة وباستخدام (*glass spreader*) التي تعقم بوضعها في كاس يحوي كحولاً وتوضع على اللهب حتى التوهج وتترك لتبرد تستخدم في نشر المادة وتوزيعها على كامل سطح الاكار.
6. أعيدت الفقرات أعلاه لكل التراكيز المحضرة، وتترك لمدة (30min) للسماح بالنموذج ليتمص في الاكار، تحفظ هذه الصفائح عند (37°C) لمدة (24h).
7. أعيدت الخطوات المذكورة آنفاً باستخدام أنبوتبي المرق الأخرى (النوع الأخر من البكتريا).
8. تم فحصها من خلال ملاحظة وجود أو عدم وجود نمو للبكتريا.

(1-3) تحضير وتشخيص المركبات**Synthesis and Characterisation of Compounds****Compound No.1****(1-1-3) مركب رقم (1)**

1,3-dimethyl-7-chloroaceto-purine-2,6-dione

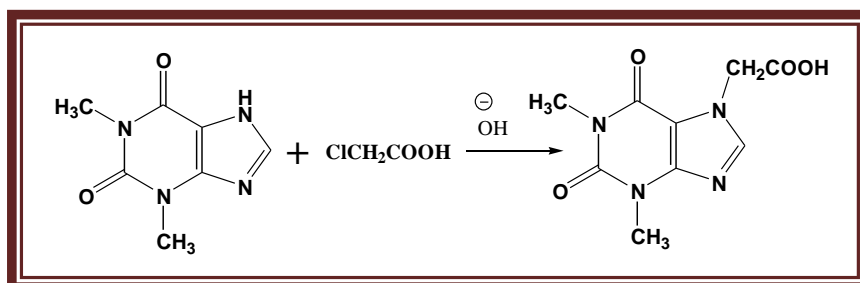


حضر المركب بأخذ مكافئ واحد من الثيوفلين theophylline مذاباً في ثنائي ميثيل فورمامايد (DMF) مع مكافئ واحد من Chloroacetylchlorid، بوجود وسط قاعدي من هيدروكسيد الصوديوم NaOH، تكونت بلورات أبرية بلون اصفر باهت.

شخص المركب بواسطة طيف الأشعة تحت الحمراء وطيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية، وتم اختبار ذوبان المركب بمذيبات مختلفة، جدول (1-3) كذلك تم تحديد درجة انصهاره جدول (2-3) كما تم اختبار فعاليته البيولوجية.

Compound No.2**(2-1-3) مركب رقم (2)**

1,3-dimethyl-2,6-dioxy-7-purine aceticacid



حضر المركب بنفس الطريقة في الفقرة (1-1-3) عدا استخدام Chloroaceticacid، تكونت بلورات أبرية بيضاء ناصعة.

شخص المركب بواسطة طيف الأشعة تحت الحمراء وطيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية، و تم اختبار ذوبان المركب بمذيبات مختلفة، جدول (3-1) كذلك تم تحديد درجة انصهاره جدول (3-2) كما تم ايضاً اختبار فعاليته البايولوجية.

(3-1-3) الليكند [H₂L] مركب رقم (3) The Ligand Compound No.3

Preparation of Catalyst

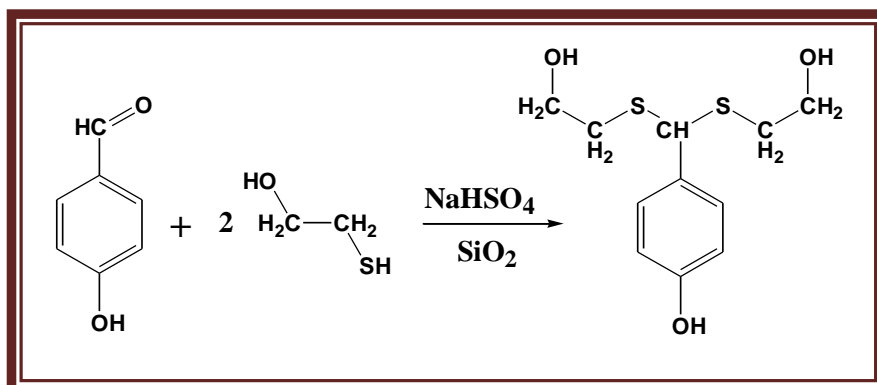
1. تحضير العامل المساعد



حضر العامل المساعد من تفاعل بكبريتات الصوديوم Sodiumbisulfate مذابة في (100mL) ماء مقطر مع السيليكا جل (Silica gel) وبدرجة حرارة المختبر.

Synthesis of Ligand

2. تحضير الليكند [H₂L]

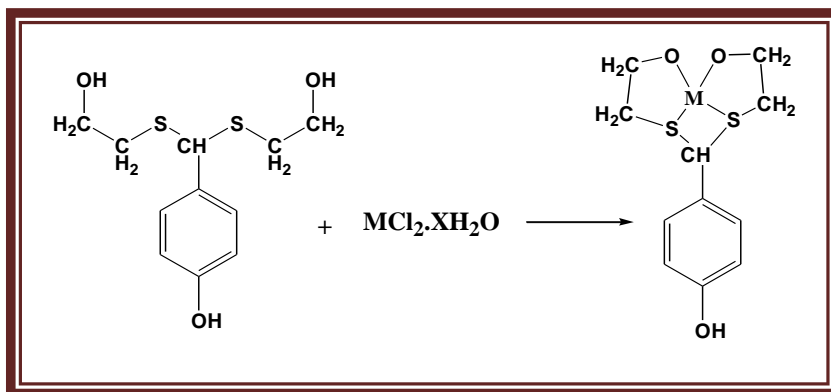


حضر الليكند بتفاعل مكافئ واحد من p-hydroxybenzaldehyde مع مكافئين من mercaptoethanol بوجود العامل المساعد catalyst المحضر من (NaHSO₄/SiO₂)، تكون راسب بلون برتقالي غامق.

شخص الليكند بواسطة طيف الأشعة تحت الحمراء وطيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية، و تم اختبار ذوبان الليكند بمذيبات مختلفة، جدول (3-1) كذلك تم تحديد درجة انصهاره جدول (3-2).

(4-1-3) المعقدات رقم (4 و 5 و 6) [CoL] و [NiL] و [CuL] على التوالي

The Complexes No.(4,5 and 6) [CoL],[NiL] and [CuL] respectively



حضرت المعقدات أعلاه بنفس الطريقة وذلك بتفاعل مكافئ واحد من الليكند [H₂L] مذاباً في (10mL) ميثانول مع مكافئ واحد من (MCl₂.XH₂O) مذاباً في (5mL) ميثانول ورشح المحلول وجمع الراسب.

حيث (MCl₂.XH₂O) يمثل كلوريد الكوبلت CoCl₂.6H₂O وكلوريد النيكل ————— لـ NiCl₂.6H₂O وكلوريد النحاس CuCl₂.2H₂O على التوالي. كذلك الوان رواسب المعقدات هي اخضر داكن و بني غامق و جوزي فاتح على التوالي.

شخصت المعقدات بواسطة أطيف الأشعة تحت الحمراء وأطيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية، وتم اختبار ذوبان المعقدات بمذيبات مختلفة، جدول (1-3)، كذلك تم تحديد درجة انصهارها جدول (2-3)، كما تم اختبار فعاليتها البايولوجية.

Solubility**(2-3) قابلية الذوبان**

تم اختبار قابلية ذوبان المركبات المحضرة باختيار بعض المذيبات القطبية وغير

القطبية مثل : Methanol, Acetonitrile, Dimethylformamide, Water, Benzene

وكانت النتائج كما مبينة في الجدول (1-3) أدناه:

جدول(1-3) يبين: ذوبان المركبات المحضرة في بعض المذيبات

Compound	MeOH	MeCN	DMF	H ₂ O	Benzene
Th-A.Cl.	-	-	+	-	÷
Th-A.A.	-	-	+	-	+
[H ₂ L]	-	-	+	-	-
[CoL]	-	÷	+	-	+
[NiL]	-	÷	+	-	+
[CuL]	-	-	+	-	÷

(+) ذائب، (-) غير ذائب، (÷) ذائب جزئي

Physical Properties**(3-3) الخواص الفيزيائية**

بعض الخواص الفيزيائية للمركبات المحضرة و كما مبينة في الجدول (2-3) أدناه:

جدول(2-3) يبين: مقدار الناتج والخواص الفيزيائية للمركبات المحضرة

ت	المركب	الوزن الجزيئي	اللون	درجة الانصهار	وزن الناتج	نسبة المنتج
1	Th-A.Cl.	256.6	اصفر باهت	218 – 220 °C	0.89g	63%
2	Th-A.A.	238.16	ابيض ناصع	253 – 256 °C	0.78g	59%
3	[H ₂ L]	260.38	برتقالي غامق	69 – 71 °C	0.53g	20%
4	[CoL]	317.31	اخضر داكن	تفكك عند 250 °C	0.044g	36.6%
5	[NiL]	317.07	بني غامق	تفكك عند 205 °C	0.033g	27.5%
6	[CuL]	321.93	جوزي فاتح	تفكك عند 220 °C	0.037g	30.3%

Infrared Spectra FTIR**(4-3) أطياف الأشعة تحت الحمراء**

(1-4-3) طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (1)

يُظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمادة الأولية الثيوفلين Theophylline شكل (1-3)^[51] الحزم المميزة التالية، حزمة امتصاص عند العدد الموجي (3150cm^{-1}) تعود إلى التردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{N-H})$ ، و القمة المتوسطة الشدة عند العدد الموجي (2950cm^{-1}) تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-H})$ ، أما القمم عند الأعداد الموجية (1710cm^{-1}) و (1660cm^{-1}) يمكن أن تعزى إلى التردد الامتطاطي لكل من $\nu(\text{C=O})$ و $\nu(\text{C=N})$ على التوالي. والقمة عند العدد الموجي (1200cm^{-1}) الخاص بتردد الأصرة $\nu(\text{C-N})$.

كذلك يبين طيف المادة الأولية Chloroacetylchlorid شكل (2-3)^[51] فيظهر قمة عريضة ضمن المدى ($3000-2900\text{cm}^{-1}$) التي تكون بشكل حزم تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-H})$ والقمة القوية الشدة عند العدد الموجي (1720cm^{-1}) تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C=O})$ ، أما القمة المتوسطة الشدة عند العدد الموجي (1400cm^{-1}) تعود إلى انحناء الأصرة $\nu(\text{C-H})$ و القمة القوية الشدة ضمن المدى ($1300-1210\text{cm}^{-1}$) التي تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{CH}_2\text{-Cl})$ والقمة القوية الشدة عند العدد الموجي (800cm^{-1}) تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-Cl})$.

بينما اظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب المحضر رقم (1) الشكل (3-3) اختفاء القمة عند العدد الموجي (3150cm^{-1}) العائدة للتردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{N-H})$ في الثيوفلين، كذلك اختفاء القمة عند العدد الموجي (800cm^{-1}) العائدة إلى التردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{C-Cl})$ للمادة الأولية Chloroacetyl chloride، مع حدوث انزياح للأصرة $\nu(\text{C=O})$ التي ظهرت عند العدد الموجي (1699cm^{-1})^[52] مقارنة مع ما كانت عليه عند العدد الموجي (1720cm^{-1}) كما لوحظ انزياح القمة العائدة إلى الأصرة $\nu(\text{C=N})$ عند العدد الموجي (1597cm^{-1}) مقارنة مع ما كانت عليه كذلك حدوث انزياح للقمة المميزة العائدة للتردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{CH}_2\text{-Cl})$ فظهرت عند العدد الموجي (1188cm^{-1})^[53].

كما توجد قمة مميزة عند العدد الموجي (619cm^{-1}) تعود إلى انحناء الأصرة $\nu(\text{C=O})$ خارج المستوي و وجود القمة عند العدد الموجي (1448cm^{-1}) التي تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{N-CH}_3)$ ^[52].

(2-4-3) طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب رقم (2)

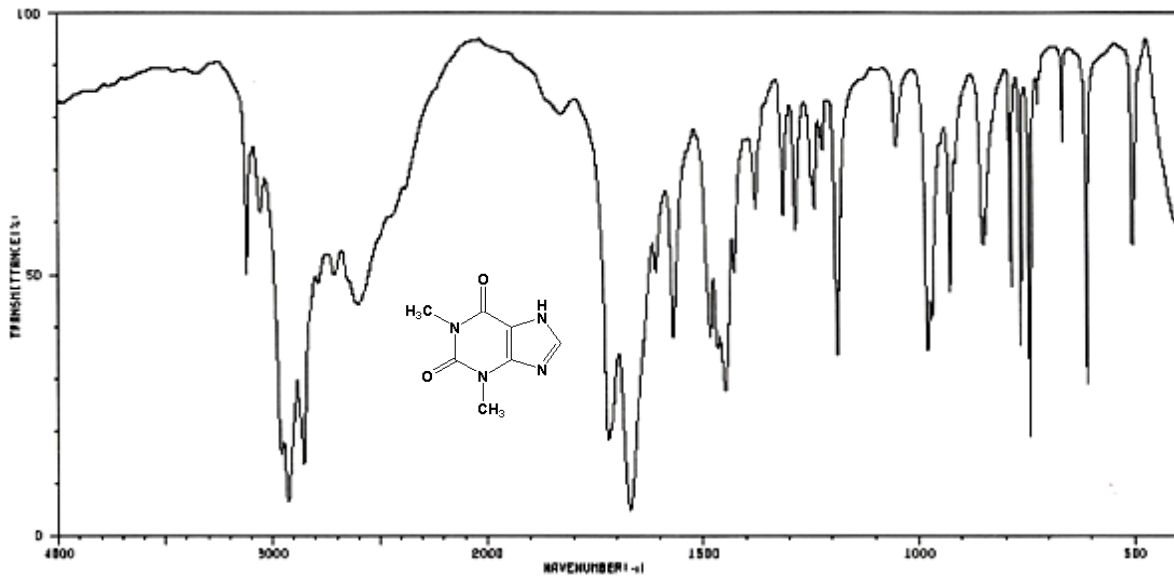
يتضح من طيف الأشعة تحت الحمراء للمادة الأولية Chloroaceticacid الشكل (3-4)^[51] القيمة عند العدد الموجي (3400cm^{-1}) العائدة إلى تردد الأصرة الامتطاطي $\nu(\text{O-H})$ الخاص بحامض الكربوكسيل، إضافة إلى وجود القمة ضمن المدى ($3000-2900\text{cm}^{-1}$) العائدة إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-H})$ وبشكل مجموعة حزم متحدة، كذلك وجود القمم المتعددة العائدة إلى الأصرة الهيدروجينية ضمن المدى ($2700-2500\text{cm}^{-1}$) ، وكذا وجود القمة القوية الشدة عند العدد الموجي (1730cm^{-1}) العائدة إلى تردد الأصرة الامتطاطي $\nu(\text{C=O})$ والقمة القوية الشدة عند العدد الموجي (1220cm^{-1}) تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-O})$ والقمة القوية الشدة عند العدد الموجي (800cm^{-1}) العائدة للانحناء الخاص بالأصرة $\nu(\text{C-Cl})$ خارج المستوي (oop).

بينما اظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب المحضر رقم (2) الشكل (3-5) اختفاء كل من القمم عند الأعداد الموجية (3150cm^{-1}) و (800cm^{-1}) التي تعود إلى التردد الامتطاطي للأواصر $\nu(\text{N-H})$ للثيوفيلين theophylline و $\nu(\text{C-Cl})$ العائدة للكورواسيتيك اسد Chloroaceticacid على التوالي، مع بقاء القمة متوسطة إلى قوية الشدة عند العدد الموجي (1242cm^{-1}) العائدة إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-N})$ ^[52] مع حدوث انزياح للقمة الخاصة بالتردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{C=O})$ وحدث انزياح للقمة الخاصة بالأصرة $\nu(\text{C=N})$ والتي ظهرتنا بشكل قمة عريضة ذات راسين تشمل الترددين عند العدد الموجي (1699cm^{-1})^[52] مقارنة مع ما كانتا عليه، كذلك حدوث انزياح (shift) للقمة العريضة المميزة عند العدد الموجي (3423cm^{-1}) العائدة إلى مط الأصرة $\nu(\text{O-H})$ ^[53] عما كانت عليه عند العدد الموجي (3400cm^{-1}).

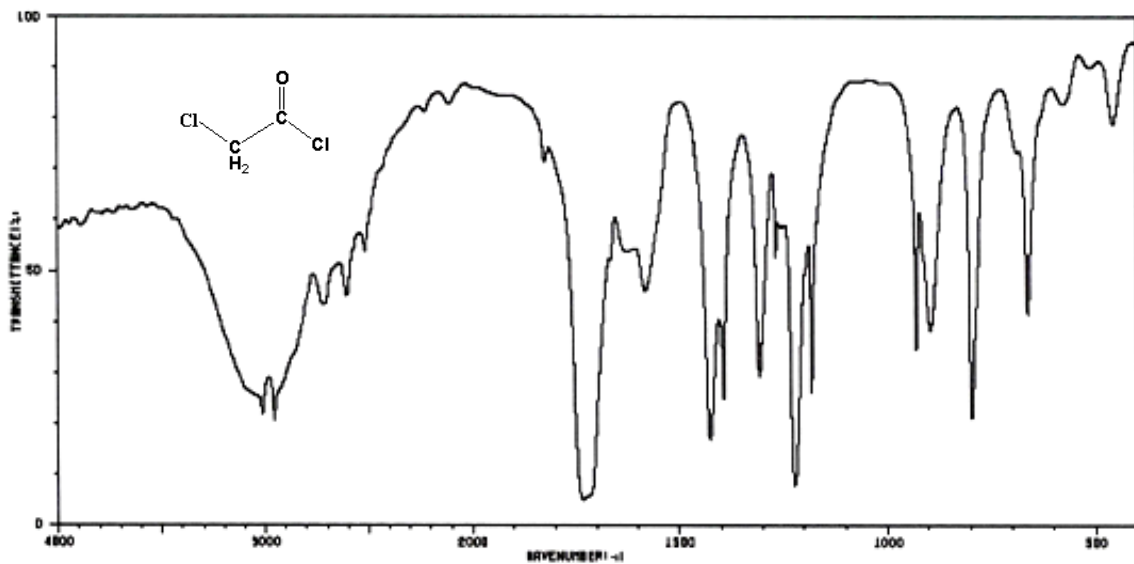
جدول (3-3) يبين: قيم حزم الأشعة تحت الحمراء للمواد الأولية والمركبات (2،1) المحضرة

بوحدة cm^{-1}

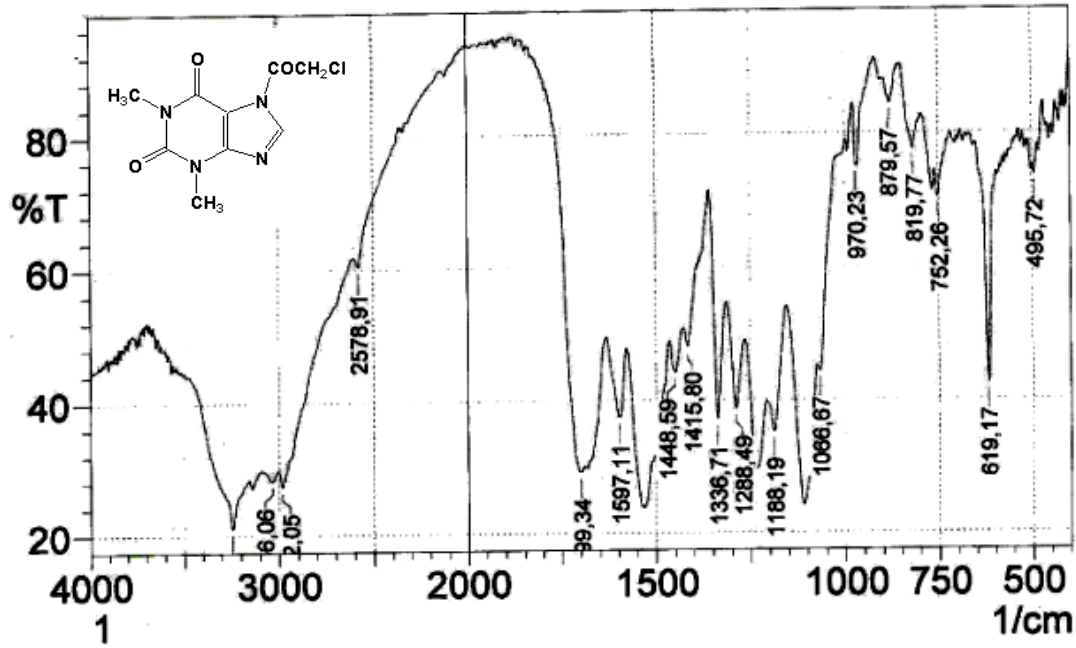
المركب	v(N-H) stretch	v(C-H) stretch.	v(C=O) stretch	v(C=N) stretch	v(CH ₂ - Cl)	v(C-N) arom. amine	v(C-Cl)	v(O-H) stretch
Th.	3150	2950 m	1710	1660	-	1200	-	-
Cl.A.Cl.	-	3000 2900 s-m	1720 s	-	1300 1210 s	-	800	-
Th.Cl.A.	-	3040 2980	1699	1597	1188	1336 1288	-	-
Cl.A.A.	-	2900 3000	1730	-	1300 m	-	800	3400
Th.A.A.	-	-	1699	1699	-	1242	-	3423



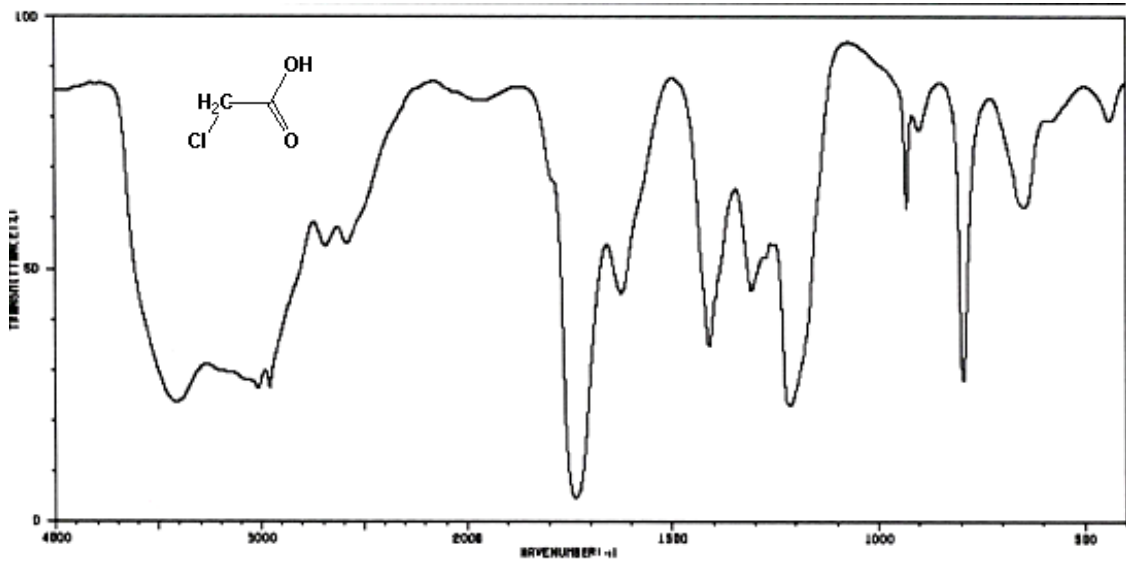
شكل (1-3) : طيف الأشعة تحت الحمراء Theophylline



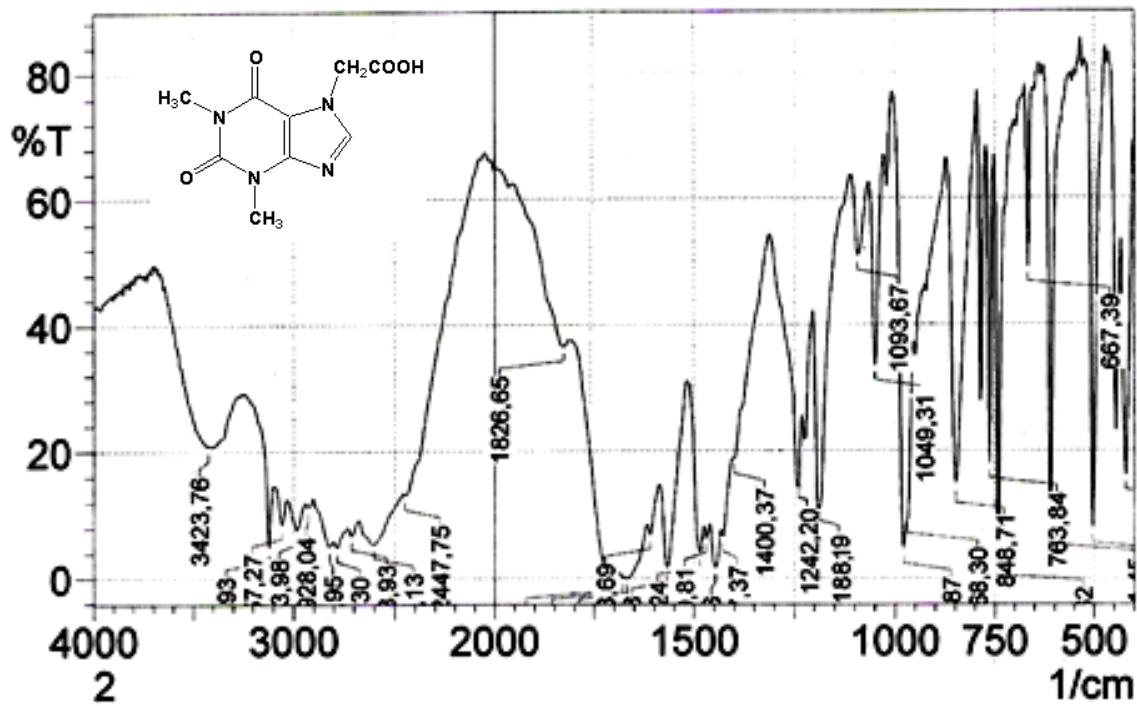
شكل (2-3) : طيف الأشعة تحت الحمراء Chloroacetylchloride



شكل (3-3) : طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب المحضر رقم (1)



شكل (4-3) : طيف الأشعة تحت الحمراء Chloroacetic acid



شكل (3-5) : طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب المحضر رقم (2)

(3-4-3) طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمركب [H₂L] رقم (3)

نلاحظ من خلال طيف الأشعة تحت الحمراء للمادة الأولية للباراهيدروكسي بنزليدهايد P-hydroxybenzaldehyde شكل (6-3) [51] حزمة امتصاص عند العدد الموجي (3150cm^{-1}) المتوسطة الشدة العائدة إلى مط الأصرة $\nu(\text{O-H})$ الفينولية وحزمتين امتصاصيتين عند العددين الموجيين $(2900-2850\text{cm}^{-1})$ تعودان إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-H})$ الالديهيدية، كذلك وجود القمة المميزة القوية عند العدد الموجي (1580cm^{-1}) التي تعود إلى تعاقب الأصرة $\nu(\text{C=C})$ (conjugated) مع الأصرة $\nu(\text{C=C})$ في الحلقة الاروماتية، كذلك وجود القمة القوية الشدة عند العدد الموجي (1680cm^{-1}) تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C=O})$ ، أما القمة عند العدد الموجي (1260cm^{-1}) تعود إلى التردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{C-O})$ للفينول، والقمة المحصورة ضمن المدى من الأعداد الموجية $(950-670\text{cm}^{-1})$ تعزى للانحناء خارج المستوي الخاص بالأواصر الاروماتية $\nu(\text{C-C})$ و $\nu(\text{C-H})$ على التوالي.

كذلك يبين طيف الأشعة تحت الحمراء للمادة الأولية بيتا مركبتوايثانول (β -mercaptoethanol) شكل (7-3) [51] فيظهر القمة العريضة (peak) الواضحة عند العدد الموجي (3350cm^{-1}) التي تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{O-H})$ ، كذلك القمة المتوسطة الشدة و الحادة (sharp) عند العدد الموجي (2900cm^{-1}) تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-H})$ ، و الحزمة الضعيفة ضمن المدى $(2600-2550\text{cm}^{-1})$ التي تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{S-H})$ ، والقمة عند العدد الموجي (1400cm^{-1}) تعود إلى مط الأصرة (>CH_2) ، والقمة الواضحة عند العدد الموجي (1060cm^{-1}) تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{SP}^3\text{C-O})$. كذلك القمة عند العدد الموجي (1200cm^{-1}) التي تعزى إلى تردد الأصرة $\nu(-\text{CH}_2-\text{S})$.

بينما اظهر طيف الأشعة تحت الحمراء لليكند المحضر [H₂L] الشكل (8-3) اختفاء القمة الضعيفة عند العدد الموجي (2600cm^{-1}) التي تعود إلى التردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{S-H})$ ، كذلك اختفاء القمة عند العدد الموجي (1680cm^{-1}) التي تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C=O})$ ، مع ظهور قمة جديدة في المدى $(1444-1425\text{cm}^{-1})$ التي يمكن أن تعزى إلى التردد الامتطاطي للأصرة (>CH) [54]، مع وجود قمة ضعيفة الشدة في المدى للأعداد الموجية $(1100-1057\text{cm}^{-1})$ التي تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{CH-S-CH}_2)$ ، بقاء القمة ضمن المدى للأعداد الموجية $(2900-2800\text{cm}^{-1})$ التي تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-H})$ الالديهيدية، أيضاً وجود قمة عند العدد الموجي (837cm^{-1}) العائدة إلى الانحناء خارج المستوي (oop) للأصرة

الاروماتية $\nu(\text{C-H})$ ، كما لوحظ حدوث انزياح (shift) للقمة العريضة عند العدد الموجي (3340cm^{-1}) التي تعود إلى الأصرة $\nu(\text{O-H})$ في بيثا مركبتوايثانول مقارنة مع ما كانت عليه عند العدد الموجي (3350cm^{-1}) [53]، مع بقاء القمة التي تعود إلى تعاقب الأصرة $\nu(\text{C=C})$ في الحلقة الاروماتية عند العدد الموجي (1604cm^{-1}) ، وحدث انزياح للقمة العائدة إلى تردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{C-O})$ الفينولية عند العدد الموجي (1274cm^{-1}) [52] مقارنة مع ما كانت عليه عند العدد الموجي (1260cm^{-1}) .

(4-4-3) طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمعقد [CoL] رقم (4)

نوقشت أطيف المواد الأولية في الفقرة (3-4-3) أعلاه. بينما اظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمعقد المحضر [CoL] الشكل (9-3) ظهور قمتين جديدتين عند الأعداد الموجية (310cm^{-1}) و (528cm^{-1}) العائدة إلى التردد الامتطاطي للأواصر $\nu(\text{Co-S})$ و $\nu(\text{Co-O})$ على التوالي [54]، وحدث انزياح للأصرة $\nu(\text{C-O})$ الفينولية إلى العدد الموجي (1278cm^{-1}) مع بقاء القمة المميزة عند العدد الموجي (1600cm^{-1}) و العائدة إلى تعاقب الأصرة $\nu(\text{C=C})$ ضمن الحلقة الاروماتية إضافة لحدث انزياح (shift) وبشكل قمم متعددة متحدة ما بين المنطقة المحصورة بين $(3300-3600\text{cm}^{-1})$ العائدة إلى التردد الامتطاطي للأصرة $\nu(\text{O-H})$ الفينولية، كذلك حدث انزياح للقمة عند التردد الامتطاطي للأصرة (>CH) إذ ظهرت عند العدد الموجي (1433cm^{-1}) [54] مقارنة مع ما كانت عليه، وجود القمة عند العدد الموجي (840cm^{-1}) العائدة للانحناء خارج المستوي للأصرة الاروماتية $\nu(\text{C-H})$.

(5-4-3) طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمعقد [NiL] رقم (5)

نوقشت أطيف المواد الأولية في الفقرة (3-4-3) أعلاه. بينما اظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمعقد المحضر [NiL] الشكل (10-3) ظهور قمتين جديدتين عند الأعداد الموجية (293cm^{-1}) ، (522cm^{-1}) العائدة إلى التردد الامتطاطي للأواصر $\nu(\text{Ni-S})$ و $\nu(\text{Ni-O})$ على التوالي [54]، وجود القمة عند العدد الموجي (3338cm^{-1}) التي تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{O-H})$ ، والقمة عند العدد الموجي (2935cm^{-1}) التي تعود إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-H})$ ، كما توجد قمة عند العدد الموجي (1276cm^{-1}) التي تعود إلى مط الأصرة الفينولية $\nu(\text{C-O})$ [52]، كذلك القمة عند العدد الموجي (1599cm^{-1}) العائدة إلى تعاقب الأصرة $\nu(\text{C=C})$ في الحلقة الاروماتية، والقمة عند العدد الموجي (842cm^{-1}) التي يمكن أن تعزى إلى الانحناء خارج المستوي للأصرة

$\nu(\text{C-C})$ الاروماتية [52]، كما لوحظ حدوث انزياح للقيمة عند التردد الامتطاطي للأصرة (>CH) إذ ظهرت عند العدد الموجي (1433cm^{-1}) مقارنة مع ما كانت عليه.

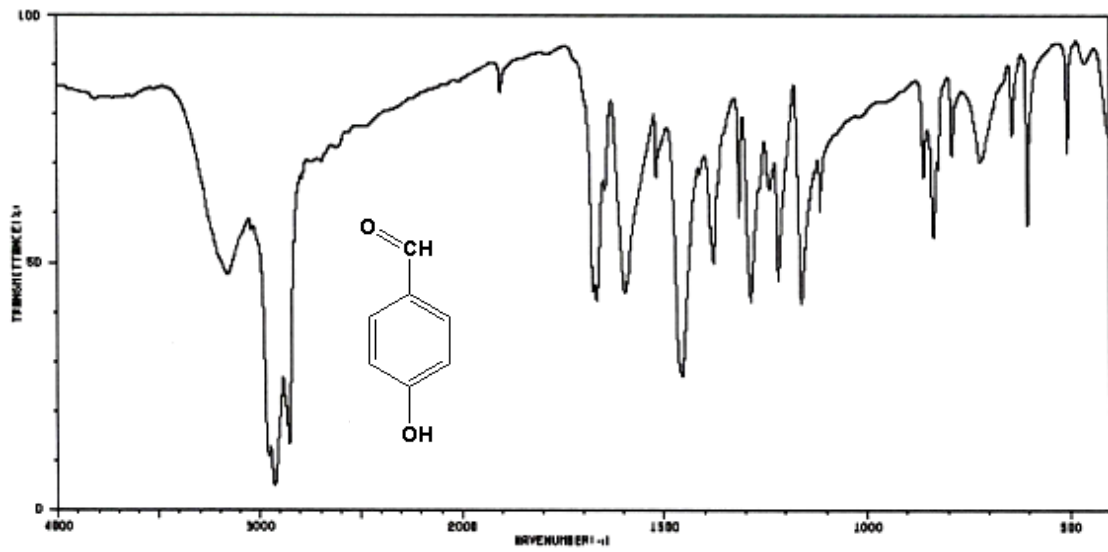
(6-4-3) طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR للمعقد [CuL] رقم (6)

نوقشت أطيف المواد الأولية في الفقرة (3-4-3) أعلاه. بينما أظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمعقد المحضر [CuL] الشكل (3-11) ظهور قمتين جديدتين عند الأعداد الموجية (385cm^{-1}) و (515cm^{-1}) العائدة إلى التردد الامتطاطي للأواصر $\nu(\text{Cu-S})$ و $\nu(\text{Cu-O})$ على التوالي [54]، مع وجود قمة عند العدد الموجي (3340cm^{-1}) التي تعزى إلى مط الأصرة $\nu(\text{O-H})$ [53]، القمة عند العدد الموجي (2929cm^{-1}) العائدة إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-H})$ ، كذلك القمة عند العدد الموجي (1599cm^{-1}) العائدة إلى تعاقب (conjugated) الأصرة $\nu(\text{C=C})$ في الحلقة الاروماتية والقمة عند العدد الموجي (1433cm^{-1}) العائدة إلى مط الأصرة (>CH) [54] وكذلك القمة عند العدد الموجي (1273cm^{-1}) العائدة إلى مط الأصرة $\nu(\text{C-O})$ الفينولية، مع وجود قمة عند العدد الموجي (1107cm^{-1}) التي يمكن ان تعزى إلى مط الأصرة $\nu(\text{CH-S-CH}_2)$ ، والقمة المتوسطة الشدة عند العدد الموجي (840cm^{-1}) العائدة إلى انحناء الأصرة الاروماتية خارج المستوي $\nu(\text{C-H})$.

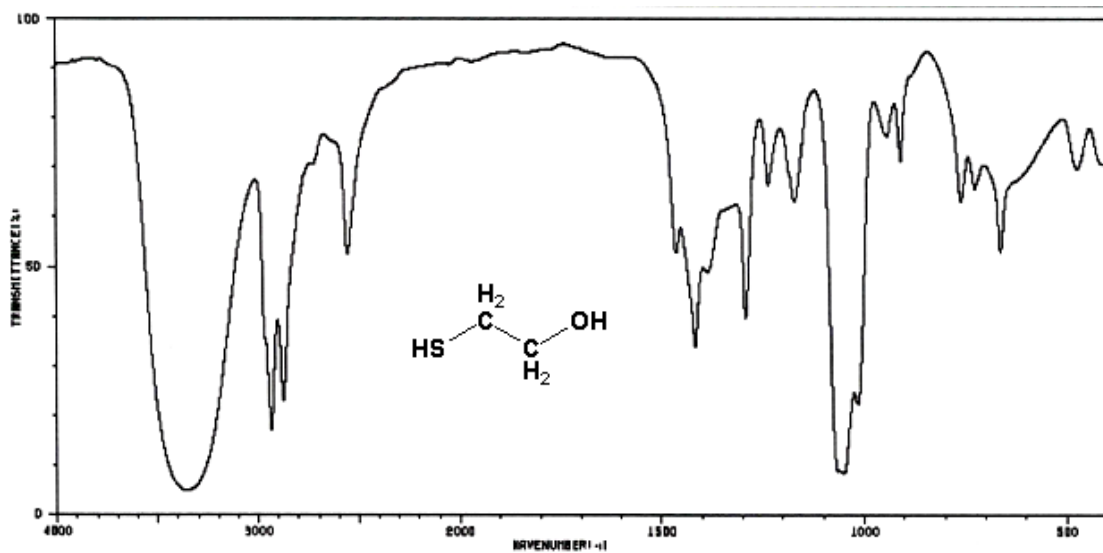
جدول (8-3) يبين: قيم حزم الأشعة تحت الحمراء للمواد الأولية والمركبات (6،5،4،3)
المحضرة بوحدة cm^{-1}

المركب	v(O-H) stretch	v(C-H) stretch	v(C=C) conjugate aromatic	v(C=O) stretch	v(C-O) stretch	v(S-H) stretch	v(C-S) stretch v(CH-S-CH ₂)	v(C-H) bend aro. oop	v(C-C) bend aro. oop	Additional peaks
p-h.b.	3150 m	2900 2850	1580	1680	1260	-	-	675 900	670 720	
2-ME	3350 p	2900 sh-m	-	-	1060	2600 2550	1200	=	=	v(-CH ₂ -) str. 1400
[H ₂ L]	3340	2900 2800	1604	-	1274	-	1100 1057 m	837	=	v(>CH) str. 1444-1425
[CoL]	3600 3300	2950	1600	-	1278	-	611	840	=	v(>CH) str. 1433 v(Co-S) 310 v(Co-O) 528
[NiL]	3338	2935	1599	-	1276	-	710 570	=	842	v(-CH-) str. 1433 v(Ni-S) 293 v(Ni-O) 522
[CuL]	3340	2929	1599	-	1273	-	1107	840	=	v(CH-S-CH ₂) 1107 v(-CH-) str. 1433 v(Cu-S) 385 v(Cu-O) 515

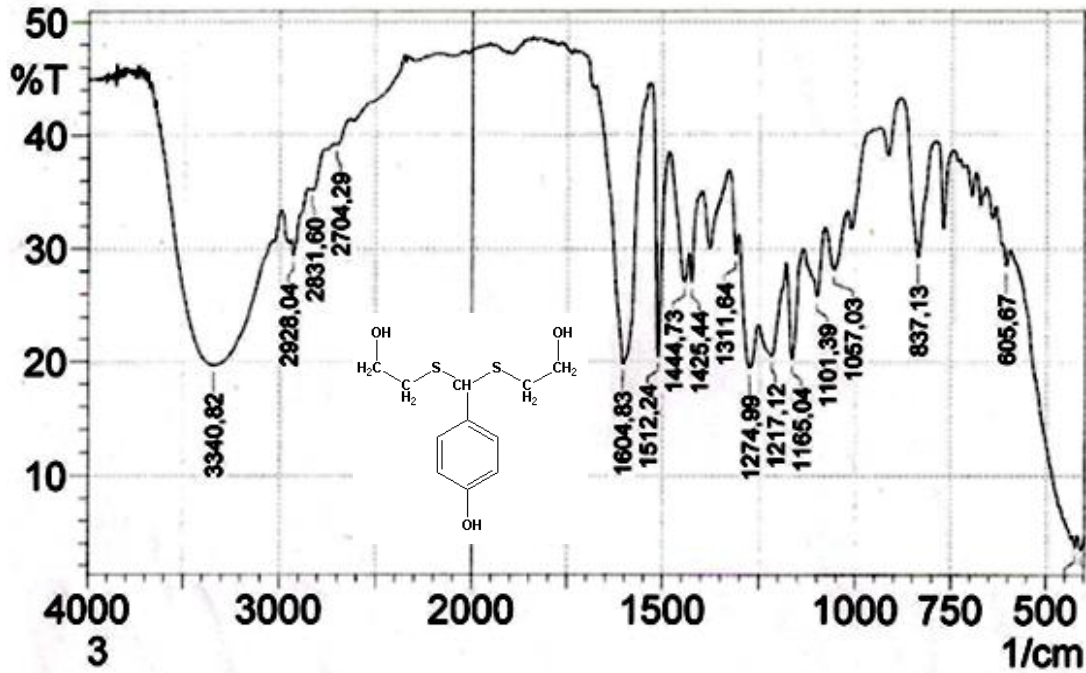
(p) peak, (sh) sharp, (s) strong, (m) medium, (w) weak, (oop) out of plan, (aro) aromatic



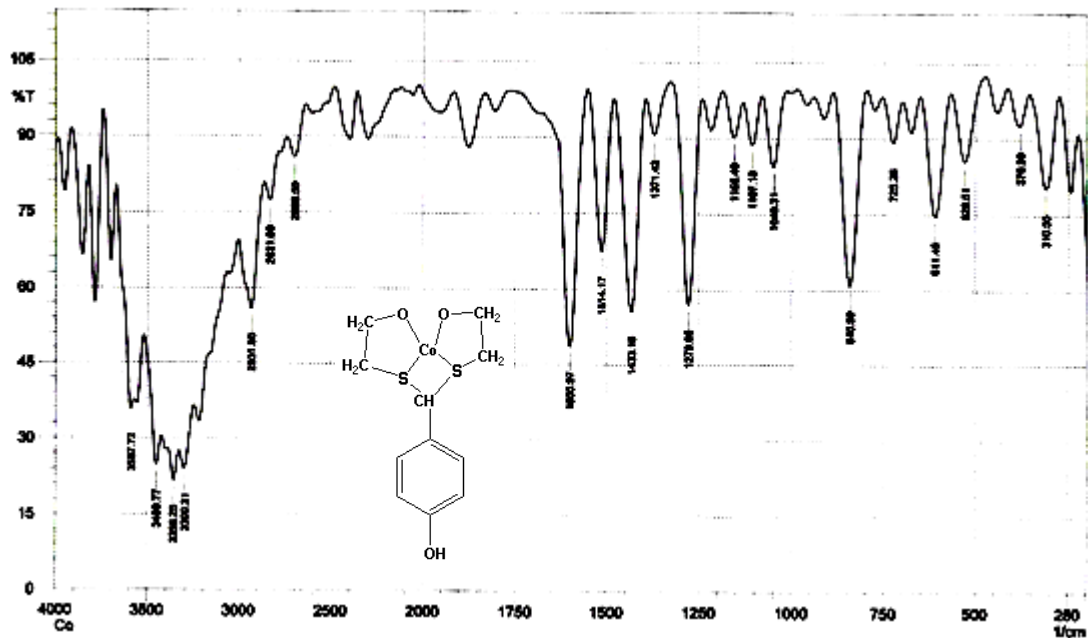
شكل (6-3) يبين: طيف الأشعة تحت الحمراء p-hydroxybenzaldehyde



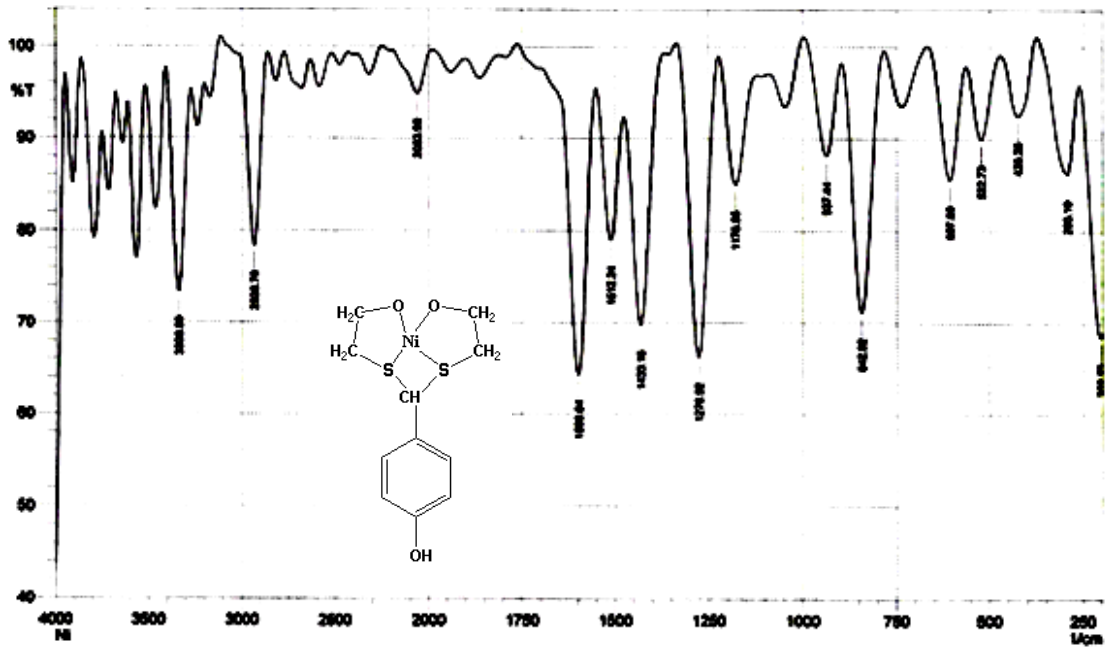
شكل (7-3) يبين: طيف الأشعة تحت الحمراء β-Mercapto ethanol



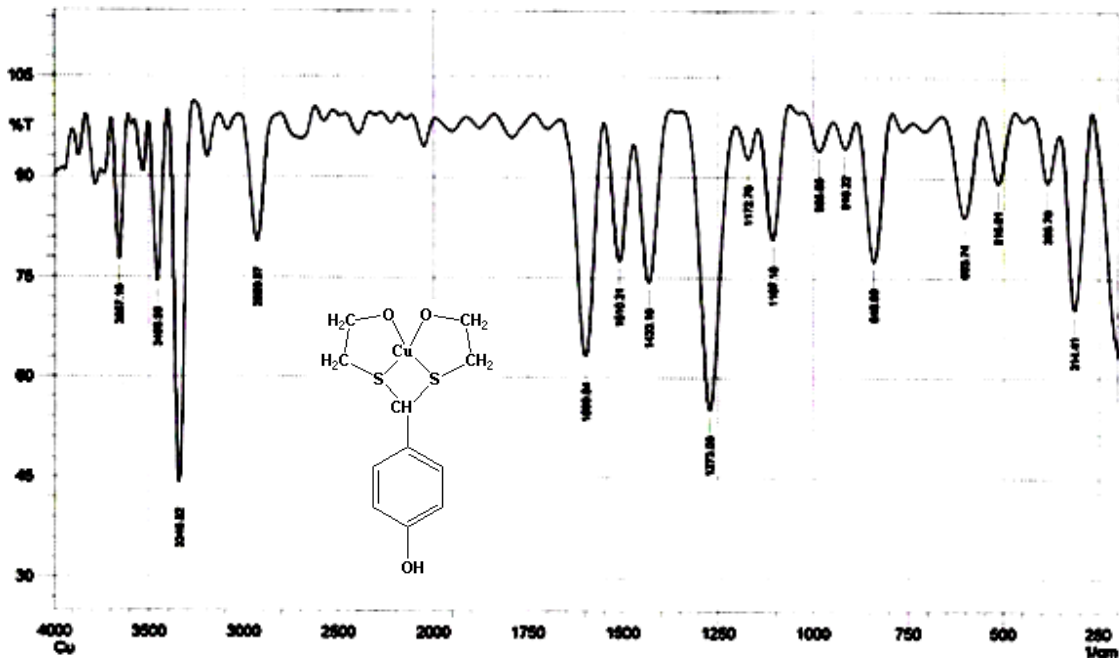
شكل (8-3) يبين: طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب المحضر رقم (3)



شكل (9-3) يبين: طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب المحضر رقم (4)



شكل (10-3) يبين: طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب المحضر رقم (5)



شكل (11-3) يبين: طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب المحضر رقم (6)

(5-3) أطياف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية (UV-Visible)

شخصت المركبات المحضرة بواسطة أطيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية بتركيز (10^{-3}) مولاري وباستخدام DMF بوصفه مذيباً وبخلية طول مسارها (1cm).

(1-5-3) طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركب رقم (1)

اظهر طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب المحضر رقم (1) الشكل (3-12) قمتين الأولى عند الطول الموجي (280nm), (35087cm^{-1}) , $(\epsilon_{\text{max}}=3364 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1})$ و الثانية عند الطول الموجي (220nm), (45454cm^{-1}) , $(\epsilon_{\text{max}}=476 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1})$ توضح الانتقالات $n \rightarrow \pi^*$ والانتقالات $\pi \rightarrow \pi^*$ بسبب وجود مجموعة معوضة واهبة للإلكترونات تحوي أوربيبتالات لا تأصريه تسبب هذا النوع من الانتقال^[55].

(2-5-3) طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركب رقم (2)

اظهر طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب المحضر رقم (2) الشكل (3-13) قمة امتصاص عند الطول الموجي (295nm), (34482cm^{-1}) , $(\epsilon_{\text{max}}=3593 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1})$ توضح الانتقالات $n \rightarrow \pi^*$ و الانتقالات $\pi \rightarrow \pi^*$ بسبب وجود مجموعة معوضة واهبة للإلكترونات تحوي أوربيبتالات لا تأصريه تسبب هذا النوع من الانتقال^[55].

(3-5-3) طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركب رقم (3)

اظهر طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركب المحضر رقم (3) الشكل (3-14) قمتين الأولى عند الطول الموجي (425nm), (23529cm^{-1}) , $(\epsilon_{\text{max}}=176 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1})$ و الثانية عند الطول الموجي (400nm), (24630cm^{-1}) , $(\epsilon_{\text{max}}=166 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1})$ تعزى إلى الانتقالات $n \rightarrow \pi^*$ والانتقالات $\pi \rightarrow \pi^*$ بسبب وجود مجاميع معوضة واهبة للإلكترونات تحوي أوربيبتالات لا تأصريه تسبب هذا النوع من الانتقال^[55].

(4-5-3) طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمعقد رقم (4)

اظهر طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب المحضر رقم (4) الشكل (3-15) ثلاث قمم امتصاص إذ تظهر القمة الأولى عند الطول الموجي (217nm), (36900cm⁻¹), ($\epsilon_{\max}=3885 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1}$) و الثانية عند الطول الموجي (230nm), (43478cm⁻¹), ($\epsilon_{\max}=476 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1}$) إذ تعزى إلى انتقالات طيف الشحنة والمجال الليكندي و القمة الثالثة عند الطول الموجي (460nm), (21739cm⁻¹), ($\epsilon_{\max}=1200 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1}$) تعزى إلى انتقال $d \rightarrow d$ من النوع (${}^4E \rightarrow {}^4T_2$)، الذي يتناسب مع المعقدات رباعية السطوح ذات التهجين sp^3 [56].

(5-5-3) طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمعقد رقم (5)

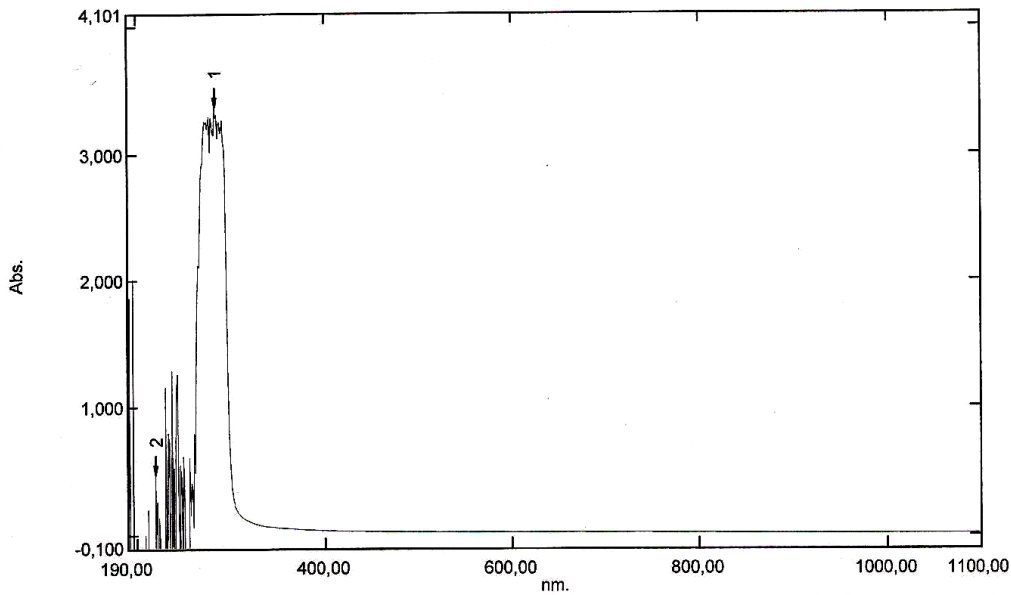
اظهر طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركب المحضر رقم (5) الشكل (3-16) قمتي امتصاص إذ ظهرت القمة الأولى عند الطول الموجي (277nm), (36101cm⁻¹), ($\epsilon_{\max}=3954 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1}$) تعزى إلى انتقالات طيف الشحنة من الليكند إلى الفلز و الثانية ظهرت عند الطول الموجي (450nm), (22222cm⁻¹), ($\epsilon_{\max}=900 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1}$) تعزى إلى انتقال $d \rightarrow d$ من النوع (${}^1B_{2g} \rightarrow {}^1B_{1g}$)، الذي يتناسب مع معقدات النيكل المربعة المستوية ذات التهجين dsp^2 [56].

(6-5-3) طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمعقد رقم (6)

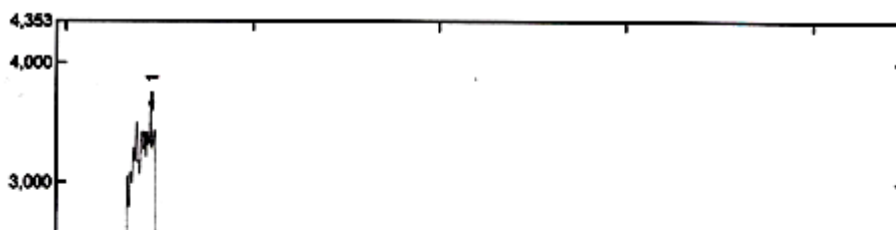
اظهر طيف الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركب المحضر رقم (6) الشكل (3-17) قمتي امتصاص إذ ظهرت القمة الأولى عند الطول الموجي (283nm), (43478cm⁻¹), ($\epsilon_{\max}=3613 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1}$) تعزى إلى انتقال طيف الشحنة و الثانية عند الطول الموجي (480nm), (20833cm⁻¹), ($\epsilon_{\max}=400 \text{ molar}^{-1}\text{cm}^{-1}$) تعزى إلى انتقال $d \rightarrow d$ من النوع (${}^2B_{2g} \rightarrow {}^2B_{1g}$)، الذي يتناسب مع معقدات النحاس المربعة المستوية ذات التهجين dsp^2 [56].

جدول (5-3) يبين: قمم أطياف امتصاص الأشعة فوق البنفسجية- المرئية للمركبات المحضرة

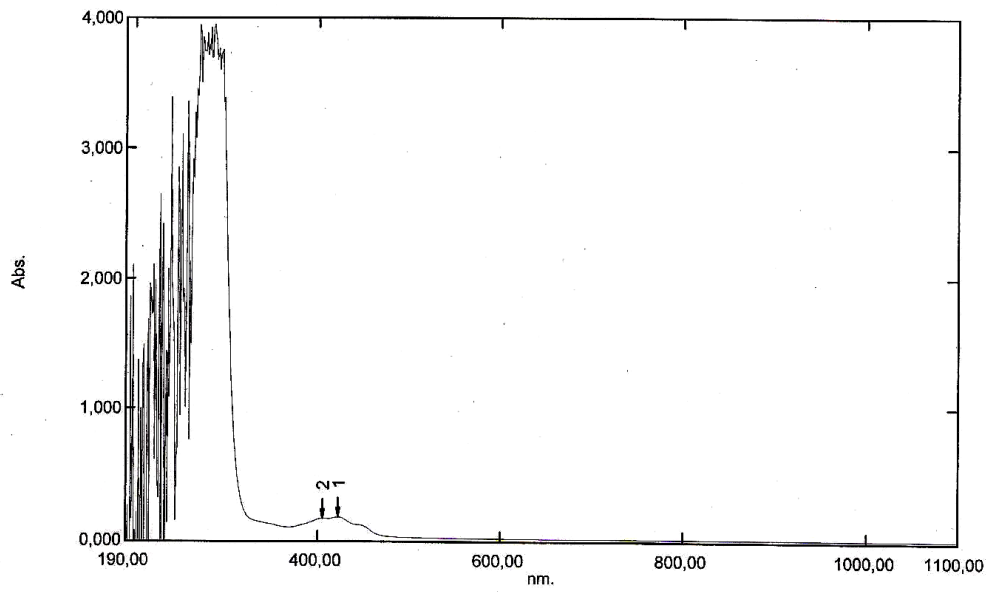
compounds	λ nm	$\bar{\nu}$ cm^{-1}	ϵ_{max} molar. $^{-1}$ cm^{-1}
Th.A.Cl	285	35087	3364
	220	45454	476
Th.A.A.	295	34482	3593
[H ₂ L]	425	23529	176
	406	24630	166
[CoL]	271	36900	3885
	230	43478	2769
	460	21739	1200
[NiL]	277	36101	3954
	450	22222	900
[CuL]	238	43478	3613
	480	20833	400



شكل (12-3) : طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب المحضر رقم (1)



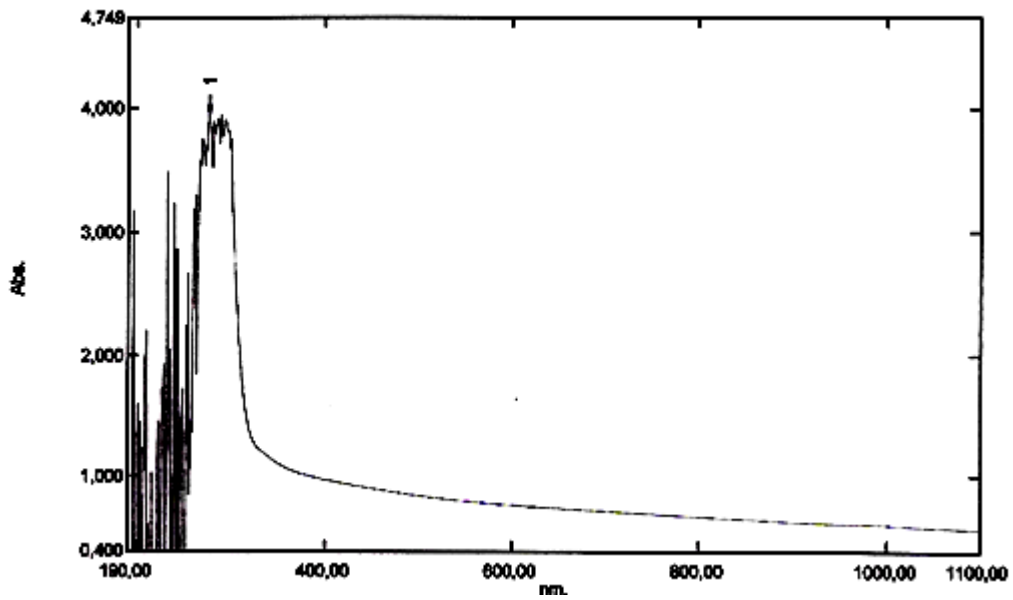
شكل (3-13) : طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب المحضر رقم (2)



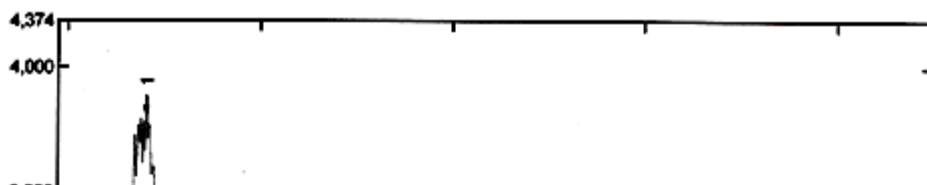
شكل (3-14) : طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب المحضر رقم (3)



شكل (3-15) : طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب المحضر رقم (4)



شكل (3-16) : طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب المحضر رقم (5)



شكل (3-17) : طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية للمركب المحضر رقم (6)

Biological activity tests

(3-6) فحوصات الفعالية البيولوجية

(1-6-3) نتائج فحوصات طريقة الانتشار بالوسط المغذي الصلب

أظهرت الفحوصات البايولوجية الخاصة بقياس قطر منطقة التثبيط (Inhibition zone) لنمو البكتريا، النتائج الآتية المبينة في الجدول (6-3) وضمن مختلف التراكيز المحضرة للمواد وكما مبين أدناه:

جدول(6-3) يبين: نتائج فحوصات قياس قطر منطقة التثبيط بطريقة الوسط المغذي الصلب

الرقم	المركب		قطر منطقة التثبيط بالمليمتر	
	[CoL]	التركيز (مولاري)	Staph. G +	E. Coli G -
1		10 ⁻⁴	++	+
2		10 ⁻³	++	+
3		10 ⁻²	++	++
	[NiL]	التركيز (مولاري)	Staph. G +	E. Coli G -
5		10 ⁻⁴	-	++
6		10 ⁻³	-	++
7		10 ⁻²	-	++
	[CuL]	التركيز (مولاري)	Staph. G +	E. Coli G -
9		10 ⁻⁴	-	+
10		10 ⁻³	++	+
11		10 ⁻²	++	++
	Th-A.A.	التركيز (مولاري)	Staph. G +	E. Coli G -
13		10 ⁻⁴	-	++
14		10 ⁻³	++	++
15		10 ⁻²	++	++
16		10 ⁻¹	+	+++
	Th-A.Cl.	التركيز (مولاري)	Staph. G +	E. Coli G -
17		10 ⁻⁴	+	+
18		10 ⁻³	+	++
19		10 ⁻²	+	++
20		10 ⁻¹	-	++

مفاتيح الرموز: فعالية عالية = +++ منطقة تثبيط أكثر من 20 مليمتر
فعالية متوسطة = ++ منطقة تثبيط من 11 - 20 مليمتر
فعالية طفيفة = + منطقة تثبيط من 8 - 10 مليمتر
غير فعال = - بحدود 7 مليمتر

(2-6-3) نتائج فحوصات طريقة المرق المغذي

لقد استخدم في هذا النوع من الفحص كل من بكتريا (*E. Coli G -*) وبكتريا (*Bacillus. G +*)، وقد أظهرت الفحوصات البايولوجية الخاصة بنمو البكتريا النتائج الآتية المدرجة في الجدول (7-3) وضمن مختلف التراكيز المحضرة للمواد وكما مبين أدناه:

جدول (7-3) يبين: نتائج فحوصات نمو البكتريا بطريقة المرق المغذي

الرقم	المركب		نمو البكتريا	
	[CoL]	التركيز (مولاري)	<i>Bacillus. G +</i>	<i>E. Coli G -</i>
1		10^{-4}	لا تنمو	تنمو
2		10^{-3}	تنمو	نمو متوسط
3		10^{-2}	نمو قليل	نمو قليل
	[NiL]	التركيز (مولاري)	<i>Bacillus G +</i>	<i>E. Coli G -</i>
5		10^{-4}	نمو قليل	نمو متوسط
6		10^{-3}	لا تنمو	نمو قليل
7		10^{-2}	لا تنمو	نمو قليل
	[CuL]	التركيز (مولاري)	<i>Bacillus G +</i>	<i>E. Coli G -</i>
9		10^{-4}	لا تنمو	تنمو
10		10^{-3}	نمو قليل	تنمو
11		10^{-2}	لا تنمو	نمو متوسط
	Th-A.A.	التركيز (مولاري)	<i>Bacillus G +</i>	<i>E. Coli G -</i>
13		10^{-4}	لا تنمو	نمو متوسط
14		10^{-3}	نمو متوسط	نمو قليل
15		10^{-2}	لا تنمو	لا تنمو
16		10^{-1}	لا تنمو	لا تنمو
	Th-A.Cl.	التركيز (مولاري)	<i>Bacillus G +</i>	<i>E. Coli G -</i>
17		10^{-4}	نمو قليل	نمو قليل
18		10^{-3}	نمو قليل	نمو قليل
19		10^{-2}	نمو قليل	نمو قليل
20		10^{-1}	لا تنمو	نمو قليل

Discussion The Results

(7-3) مناقشة النتائج

لقد حددت الفعالية البايولوجية من خلال نتائج نمو البكتريا وقياس منطقة التثبيط للمركبات المحضرة وكما مبين أدناه:

1. بالنسبة لبكتريا (*E. Coli G-*) فقد عوملت مع جميع المركبات المحضرة بواسطة الطريقتين (الانتشار بالوسط المغذي الصلب وكذلك المرق المغذي) وقد أظهرت الاختبارات النتائج الآتية:

- أظهر المعقد [CoL] فعالية طفيفة عند التراكيز ($10^{-3}, 10^{-4}$) مولاري وفعالية متوسطة عند التركيز (10^{-2}) مولاري.
- أظهر المركب (Th.A.Cl.) فعالية متوسطة عند التراكيز ($10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$) وفعالية طفيفة عند التركيز (10^{-4})، بينما يمتلك المعقد [NiL] فعالية متوسطة عند كل التراكيز تجاه هذا النوع من البكتريا.
- أما المعقد [CuL] فقد أظهر فعالية تتراوح من طفيفة إلى متوسطة بزيادة التركيز.
- يمتلك المركب (Th.A.A.) فعالية متوسطة عند التراكيز ($10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}$) وفعالية عالية عند التركيز (10^{-1}) ضد هذا النوع من البكتريا.

2. بالنسبة لبكتريا (*Staphylococcus G+*) فقد عوملت مع المركبات المحضرة بطريقة (الانتشار بالوسط المغذي الصلب) فقط، وأظهرت الاختبارات النتائج الآتية:

- يمتلك المعقد [CoL] فعالية متوسطة تجاه هذا النوع من البكتريا عند مختلف التراكيز.
- المعقد [NiL] لم يظهر أية فعالية تجاه هذا النوع من البكتريا عند مختلف التراكيز.
- أظهر المعقد [CuL] فعالية متوسطة عند التراكيز ($10^{-2}, 10^{-3}$) ولم يظهر أية فعالية عند التركيز (10^{-4}).
- بينما أظهر المركب (Th.A.A.) فعالية متوسطة عند ($10^{-2}, 10^{-3}$) مولاري وفعاليتيه طفيفة عند التركيز (10^{-1}) مولاري ولم يبد أية فعالية عند التركيز (10^{-4}) مولاري.
- وقد أظهر المركب (Th.A.Cl) فعاليتيه طفيفة عند التراكيز ($10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}$) مولاري تجاه هذا النوع من البكتريا وغير فعال عند التركيز (10^{-1}) مولاري.

3. بالنسبة لبكتريا (*Bacillus subtilis G+*) فقد عوملت مع المركبات المحضرة بطريقة المرق المغذي فقط، وأظهرت الاختبارات النتائج الآتية:

- أظهر المعقد [CoL] فعالية جيدة عند التركيز (10^{-4}) مولاري وفعالية طفيفة عند التركيز (10^{-2}) مولاري ولم يظهر أية فعالية عند التركيز (10^{-3}) مولاري.
 - أظهر المعقد [NiL] فعالية جيدة عند (10^{-2} , 10^{-3}) مولاري وفعالية طفيفة عند (10^{-4}) مولاري .
 - أظهر المعقد [CuL] فعالية جيدة عند كل من (10^{-4} , 10^{-2}) مولاري وفعالية متوسطة عند التركيز (10^{-3}) مولاري.
 - بينما أظهر المركب (Th.A.A) فعالية جيدة عند كل من التراكيز (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-4}) مولاري وفعالية متوسطة عند التركيز (10^{-3}) مولاري.
 - أظهر المركب (Th.A.Cl) فعالية متوسطة عند كل من التراكيز (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4}) وفعالية جيدة عند التركيز (10^{-1}) مولاري.
- يتضح من النتائج أعلاه إن بعض المركبات المحضرة تمتلك القدرة على تثبيط بناء البروتين في البكتريا المفحوصة مما أدى إلى تثبيط نمو هذه البكتريا.



صورة (1-3) تبين: تأثير المركب [CoL] في نمو بكتريا (*E. Coli G-*) بطريقة المرق المغذي



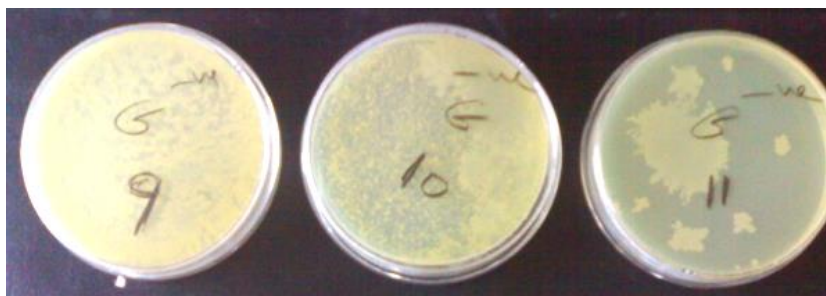
صورة (2-3) تبين: تأثير المركب [CoL] في نمو بكتريا (*E. Coli G-*) بطريقة الانتشار بالوسط الصلب



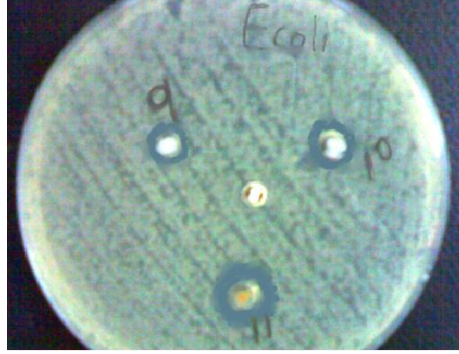
صورة (3-3) تبين: تأثير المركب [NiL] في نمو (*E. Coli G-*) بطريقة المرق المغذي



صورة (4-3) تبين: تأثير المركب [NiL] في (*E. Coli G-*) بطريقة الوسط المغذي الصلب



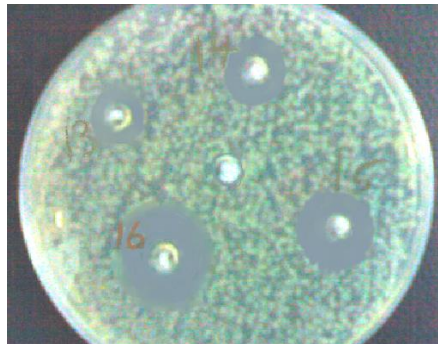
صورة (5-3) تبين: تأثير المركب [CuL] في نمو بكتريا (*E. Coli G-*) بطريقة المرق المغذي



صورة (6-3) تبين: تأثير المركب [CuL] في (*E. Coli G-*) بطريقة الوسط المغذي الصلب



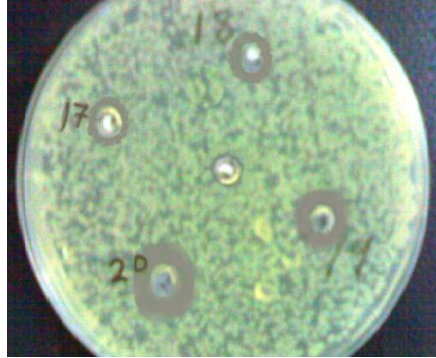
صورة (7-3) تبين: تأثير المركب Th.A.A. في نمو بكتريا (*E. Coli G-*) بطريقة المرق المغذي



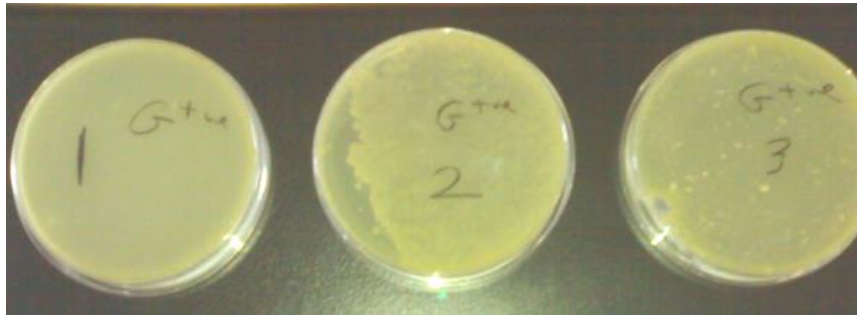
صورة (8-3) تبين: تأثير المركب Th.A.A. في (*E. Coli G-*) بطريقة الوسط المغذي الصلب



صورة (9-3) تبين: تأثير المركب Th.A.Cl. في نمو بكتريا (*E. Coli G-*) بطريقة المرق المغذي



صورة (10-3) تبين: تأثير المركب Th.A.Cl. في (*E. Coli G-*) بطريقة الوسط المغذي الصلب



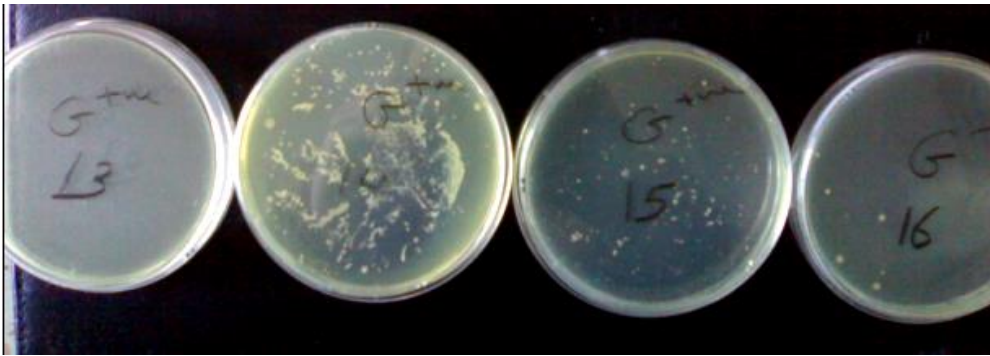
صورة (11-3) تبين: تأثير المركب [CoL] في نمو بكتريا (*Bacillus G+*) بطريقة المرق المغذي



صورة (12-3) تبين: تأثير المركب [NiL] في نمو بكتريا (*Bacillus G+*) بطريقة المرق المغذي



صورة (13-3) تبين: تأثير المركب [CuL] في نمو بكتريا (*Bacillus G+*) بطريقة المرق المغذي



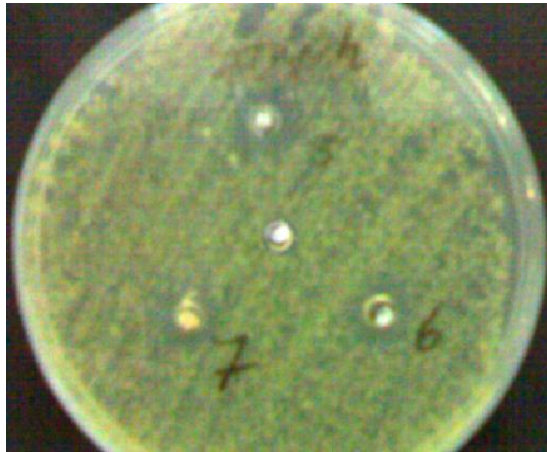
صورة (14-3) تبين: تأثير المركب Th.A.A في نمو بكتريا (*Bacillus G+*) بطريقة المرق المغذي



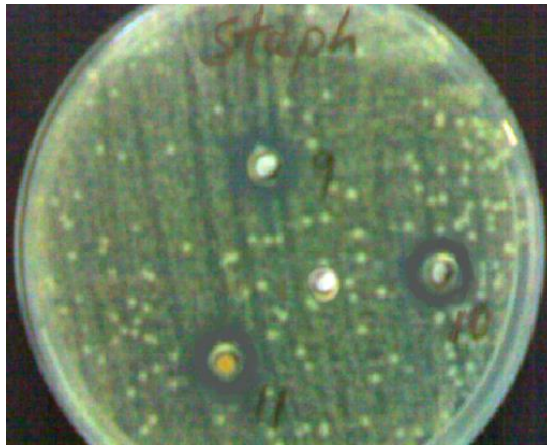
صورة (15-3) تبين: تأثير المركب Th.A.Cl في نمو بكتريا (*Bacillus G+*) بطريقة المرق المغذي



صورة (16-3) تبين: تأثير المركب [CoL] في بكتريا (*Staphylo. G+*) بطريقة الوسط المغذي الصلب



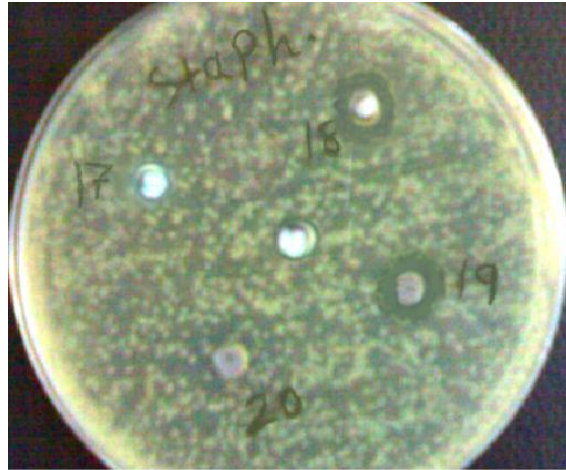
صورة (17-3) تبين: تأثير المركب [NiL] في بكتريا (*Staphylo. G+*) بطريقة الوسط المغذي الصلب



صورة (18-3) تبين: تأثير المركب [CuL] في بكتريا (*Staphylo. G+*) بطريقة الوسط المغذي الصلب



صورة (19-3) تبين: تأثير المركب Th.A.A في بكتريا (*Staphylo. G+*) بطريقة الوسط المغذي الصلب



صورة (20-3) تبين: تأثير المركب Th.A.Cl في بكتريا (*Staphylo. G+*) بطريقة الوسط المغذي الصلب

(8-3) الدراسات المستقبلية

Recommendations for future studies

1. دراسة ثباتية المركبات المحضرة في أوساط من PH مختلفة.
2. دراسة السمية للمركبات المحضرة.
3. الدراسات الصيدلانية للمشتقات المحضرة داخل الجسم.
4. تأثير المركبات المحضرة على بعض الإنزيمات.

1. احببسن ر. م. ، ترجمة: حكمت حسين النعمة، رسمي توفيق عبد الملك و احمدي عبد العزيز ياسين "مقدمة في كيمياء المركبات الحلقية غير المتجانسة"، ص 15، (1976). مطبعة جامعة السليمانية.
- 2- Katritzky A. R. and Reez C. W. "*Comprehensive Heterocyclic Chemistry Synthesis and Uses of Heterocyclic Compounds*", p 434, (1984), Pergamon Press Ltd.
- 3- J.S. Fruton and S. Simmonds "*General Biochemistry*", 2nd Ed., p 45, (1963), John Wiley and Sons Inc.
- 4- فاضل سليمان كمونه و اقبال صادق الشيباني "مقدمه في كيمياء المركبات الحلقية غير المتجانسة"، ص 15، (1986)، مطبعة جامعه البصرة.
- 5- A. L. Lehninger; D. L. Nelson and M. M. Cox "*Principles of biochemistry*", 2nd Ed., p 325-327, (1992), Worth publishers.
- 6- M. victor; A. H. Ropper and R. D. Adams "*Principles of Neurology*" 7th Ed., p 636, (2000), McGraw-Hill.
- 7- L. P. Rowland and R. Rowland "*Neurology Merritt*", 10th Ed., P 692, (2000), Williams & Wilkins.
- 8- J. G. Collee; A. G. Fraser; B. P. Marmian and S. A. Simmon "*Practical Medical Microbiology*", 14th Ed., p 151, (1996), Mackin and McCartney.
- 9- R. K. Murray; D. K. Granner; P. A. Mayes and V. W. Rodwell "*Harper's Illustrated Biochemistry*", 26th Ed., p 286, 492, 589, (2003), McGraw-Hill.
- 10- A. Goffeau; B. De Hertogh and P. V. Baret "*Encyclopedia Biological Chemistry*", Vol. 1, p 37, (2004).

- 11- J. G. Speight *"Chemical Process and design handbook"*, p 2.119, (2002), Mc Graw-Hill.
- 12- R. S. Vardanyan and V. J. Hruby *"Synthesis of Essential Drugs"*, p 117, 118, 311, 314, 315, 545, (2006), Elsevier company.
- 13- G. C. Di Renzo; M. Mignosa; S. Gerli; L. Burnelli; G. Luzi; G. Clerici; F. Taddei; D. Marinelli; P. Bragetti; D. Mezzetti; B. D. Torre; A. Fantauzzi and M. S. Lungarotti; *"American Journal of Obstetrics and Gynecology"*, **192**, p 433–438, (2005).
- 14- D. A. Greenberg; M. J. Aminoff and R. P. Simon *"Clinical Neurology"*, 5th Ed., p 161, (2002), McGraw-Hill.
- 15- J. J. Luszczki; K. Jankiewicz; M. Jankiewicz and S. J. Czuczwar *"European Journal of Pharmacology"*, **562**, p 53–59, (2007).
- 16- D. L. Nelson and M. M. Cox *"Principles of Biochemistry"*, 4th Ed., p 439, (2004), Elsevier publishing.
- 17- I. Ali and I. Naseem *"Life Sciences"*, **70**, p 2013–2022, (2002).
- 18- G. C. Ferraz; A. R. Teixeira-Neto; J. C. Lacerda-Neto; G. T. Pereira, and A. Queiroz-Neto *"Journal of Equine Veterinary Science"* Vol. 28, **7**, p 403-407, (2008).
- 19- I. Starakis; A. Lekkou; A. Blikas, and C. Labropoulou-Karatzou *"Current Therapeutic Research"*, Vol. 64, **6**, p 367, (2003).
- 20- R. S. D'Avila; J. P. Piva; P. J. C. Marostica and S. L. Amantea *"Respiratory Medicine"*, **102**, p 156–161, (2008).
- 21- C. E. Melona *"Chemical Separation Principles, Techniques and Experiments"*, p 335, 584, (1999), John Wiley and sons Inc.
- 22- J. M. Berg; J. L. Tymoczko and L. Stryer *"Biochemistry"*, 5th Ed. p 107, 108, 112, 113, (2005), W. H. Freeman and Company.

- 23- H. Rehm "*Protein Biochemistry and Proteomics* ", p19,29,161, (2006), Elsevier academic press.
- 24- J. A. Willis and T. Schleich "*Biochimica et Biophysica Acta*" 1265, p 1-7, (1995).
- 25- J. M. Lim; S. S. Liou and W. Hansel "*Theriogenology*", 46, p 429-439, (1996).
- 26- A. Juskiewicz; M. Kot and W. Zaborska "*Thermochimica Acta*", 320, p 45-52, (1998).
- 27- M. Geshi; M. Yonai; M. Sakaguchi and T. Nagai "*Theriogenology*", 51, p 551-558, (1999).
- 28- M. Kobayashi; E. Lee and Y. Fukui "*Theriogenology* ", 65, p 1191–1199, (2006).
- 29- J. Bai; J. Hou; H. Guan; F. Yan; X. Cui; L. Liu; S. Wang and X. An "*Theriogenology*", 70, p 758–764, (2008).
- 30- A. Kępka; S. D. Szajda; N. Waszkiewicz; A. Zalewska; P. Płudowski; D. Zwierz-Gugała; B. Zalewska-Szajda; M. Borzym-Kluczyk; E. Kryśkiewicz and K. Zwierz "*Clinical Biochemistry*", 42, p 1487–1489, (2009).
- 31- M. Gerloch and E. C. Constable "*Transition Metal Chemistry*", p 4-6, (1994), VCH, Weinheim.
- 32- R. J. Gillespie and P. L. A. Popelier "*Chemical Bonding and Molecular Geometry*", p 11, (2001), Oxford University Press.
- 33- Shriver and Atkins "*Inorganic Chemistry*", 5th Ed., p 34-37, (2010), Oxford University Press.
- 34- G. L. Miessler and D. A. Tarr "*Inorganic Chemistry*", 3rd Ed., p 299, (2002), Pearson Prentice Hal.

- 35- S. A. Kettle "*Coordination Compounds*", p 3, (1975), Thomas Nelson and Sons.
- 36- L. E. Orgel, "*An Introduction to Transition metal Chemistry*", p 11, (1970), John Wiley and Sons, Inc.
- 37- P. Patnaik "*Handbook of Inorganic Chemicals*", p 231, 237, 606, 614, (2002), Mc Graw-Hill.
- 38- F. A. Cotton, G. Wilkinson, C. A. Murillo and M. Bochman "*Advanced Inorganic Chemistry*" 6th Ed., p 98, 597, (1999), John Wiley and Sons.
- 39- D. C. Goodman; R. M. Buonomo; P. J. Farmer; J. H. Reibenspies and M. Y. Darensbourg "*Inorganic Chemistry*", p 35, (1996), John Wiley and Sons.
- 40- R. P. Hausinger "*Microbiology Reviews*", 51, p 22 (1987).
- 41- A. G. Sharp "*Inorganic Chemistry*", p 595, (1981), John Wiley and Sons Inc.
- 42- D. C. Turk and I. A. Porter "*Medical Microbiology*" , p 24, (1984), John Wiley and Sons.
- 43- F. Firrzo; K. Javidnia; A. Foroumadi and A. Shafiee "*Heterocyclic Chemistry*", p 32, (1995), Mc Graw-Hill.
- 44- D. A. B. Dance "*Clinical Microbiology Reviews*", 4, p 52-60, (1991).
- 45- J. F. Richardson and A. H. M. Quoraishi "*Journal of Hospital Infection*" 16, p 109-121, (1990).
- 46- F. J. Baker; M. R. Breach; I. Leighton and P. Taylor, "*Medical microbiological techniques*", p 495, (1980), Butterworth.

- 47- J. H. Postlethwalt and J. L. Hopson "*Modern Biology*", p 465-470, (2008), Holt, Rinehart & Winston.
- 48- D. Azarifar and A. Forghaiha "*Journal of the Chinese Chemical Society*", **53**, p 1189-1192, (2006).
- 49- J. F. Macfaddin, "*Biochemical test for the identification of medical bacteria*", 3rd Ed., P 175, (2000), William and Wilkins. Baltimor.
- 50- M. A. Ghannoum and K. Abu-Elteen "*Laboratory Manual For Microscopy and Micro-Techniques*", p162, (1983), Kuwait university press.
- 51- AIST:RIO-DB spectral database for organic compounds, SDBS.
- 52- G. Socrates "*Infrared Characteristic Group Frequencies*", (1980), Brunel University John Wiley & Sons.
- 53- K. Nakamoto, "*Infrared spectra of inorganic and coordination compounds*" 4th Ed., (1996), Wiley, intr.
- 54- E. J. Huheey, A. E. Keiter and L. A. Keiter "*Inorganic Chemistry Principles of structure and reactivity*", 4th Ed., (1993), Harper Collins College publisher.
- 55- R. M. Silverstein, and G. C. Bassler "*Spectrometric Identification of Organic Compounds*", 6th Ed., (1998), John Wiley and Sons.
- 56- A. B. P. Lever "*Inorganic Electronic Spectroscopy*", 2nd Ed., (1984), Elsevier publishing Company.

ABSTRACT

The work covers the synthesis and characterisation of some heterocyclic organic compounds derived from theophylline, since the instead of the hydrogen atom which that in nitrogen atom position (7) with chloroacetyl chloride and chloroacetic acid to obtain compounds (1) and (2) respectively.

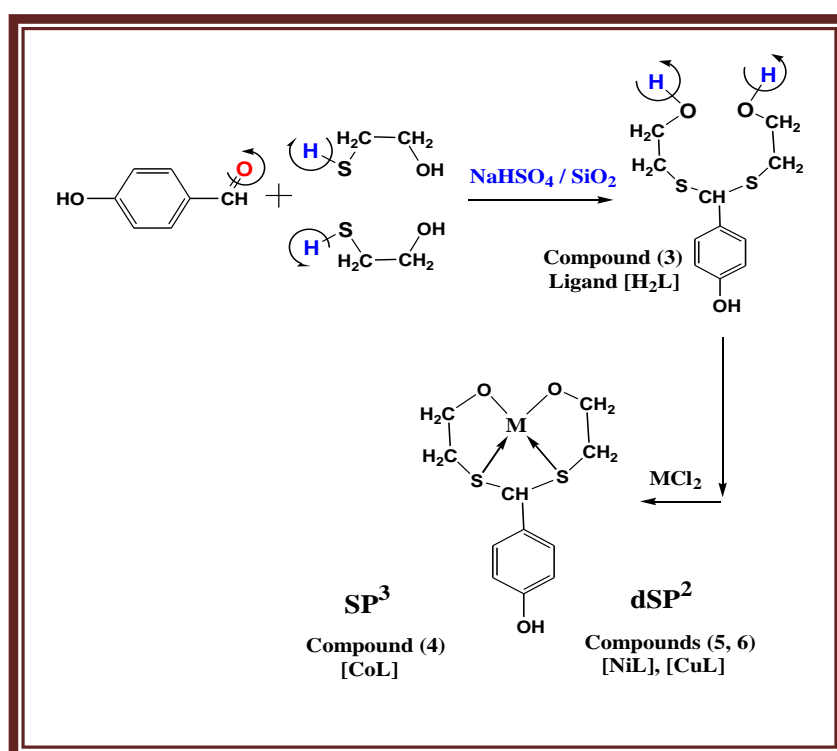
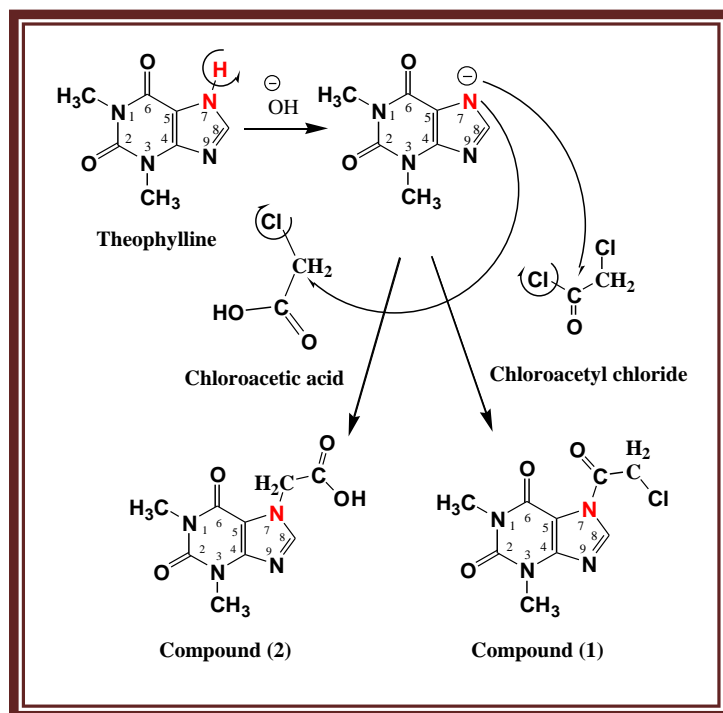
The work included the synthesis and characterisation of the ligand [H₂L] type S₂O₂ contained the oxygen and sulfur as donor atoms. The complexes carried out by the reaction of the ligand prepared and metal ions of Co(II), Ni(II) and Cu(II) to form complexes with general formula [ML] .

All compounds has been characterized by spectroscopic methods (FTIR, UV-VIS), solubility in different solvents and melting point.

The spectral studies shows the complexes with four coordination number with distorted tetrahedral for Co(II) complex and square planar geometry of Ni(II) and Cu(II) ions.

The biological activity examined by two kinds of technique: nutrient agar diffusion and nutrient broth technique for diameter inhibition zone measurement. The results of biological activity for (*E. Coli*) bacteria gram negative, compound No.(2) was show high activity on concentration (10⁻¹ M), the compound (1) and complex (5) has shown medium activity with this type of bacteria in some prepared concentrations, and complexes No. (4 and 6) has displayed a various response depended on the concentration. The (*Bacillus subtilis*) bacteria, gram positive, all compounds was show high activity in some prepared concentrations

The (*Staphylococcus*) bacteria, gram positive, the compound (2) and complexes (4 and 6) has exhibited medium activity with this type of bacteria, while the compound No. (1) has little activity for all his concentrations. For complex No. (5) has shown no any activity to hint.



**Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Karbala
College of Sciences**



**SYNTHESIS AND CHARACTERISATION
OF
COMPOUNDS DERIVED FROM THEOPHYLLINE
AND MERCAPTO ETHANOL WITH SOME METAL
COMPLEXES AND BIOLOGICAL ACTIVITY STUDY**

Submitted to
the Council of the College of Sciences -University of Karbala in
partial of fulfillment of the requirements for the degree of High
Diploma in

Chemical and Drugs Analysis

By

Qusay Noor Aldeen Abdulmutalib Al-haidary

B. SC. Chemistry, Baghdad University 1999

Supervisors

Prof. Dr. Saleh M. Hadawi

Dr. Ashour H. Dawood

1431 AH

2010 AC