

# تحضير، تشخيص وتقدير الفعالية البكتيرية لمعقدات بعض الفلزات الانتقالية الحاوية على مشتقات البنزاييميدازول

میامی حسین علی\*, ایمان عبد الواحد عثمان

قسم الكيمياء، كلية التربية، جامعة سامراء، العراق (maime.hus.iq2020@gmail.com)  
الباحث مهند بن سلامة ماحستير الباحث الاول

الخلاصة:

معلومات البحث

تم تحضير الليكائد L المشتق من تفاعل 2mmol من المركب 4-مثيل-O-فينيل ثائي الامين مع 1mmol من حامض الاوكزاليك وكذلك تحضير المعقادات ذات الصيغة الكيميائية  $[MLCl_2]$  بنسبة (1:1) والمعقدات ذات الصيغة الكيميائية  $[M(L)_2]$  بنسبة (1:2) مع الايونات الفلزية الثنائية الزنك، الكادميوم، الزرنيق. تم التوصل الى الاشكال الهندسية للإيكائد المحضر ومعقداته عن طريق التحليل الدقيق للعناصر، وطيف الاشعة تحت الحمراء، طيف الاشعة فوق البنفسجية. المرئية، طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون، وطيف الكتلة وبيّنت النتائج ان جميع المعقادات المحضرة اعطت شكلاً هندسياً رباعي السطوح. تم دراسة الفعالية البكتيرية للإيكائد والمعقدات المحضرة باستخدام نوعين من البكتيريا *E.coli* و *Bacillus subtilis* اذ أثبتت قدرة اغلبها على شطب البكتيريا المنتجية.

تأريخ الاستلام: 2020/09/07  
تأريخ القبول: 2020/10/18

الكلمات المفتاحية:

## الاميدازولات، البنزايميدازول، فلزات انتقالية

المقدمة

الاميدازولات من المركبات الحلقة غير المتتجانسة، اذ تحتوي حلقتها الخامسة على ذرتين نتروجين، تمتلك أحدهما مزدوجاً الكترونياً غير متآثر يمنح الاميدازول صفة السلوك القاعدي، بينما تمتلك الآخرى بروتوناً حامضياً يستطيع الاميدازول من خلاله تكوين املاح مع الايونات الفازية [1]. حضر الاميدازول لأول مرة عام 1855 من قبل Debus [3,2] من تفاعل الكلروكسال مع الامونيا حيث عزل بذلك مركباً جديداً اسمه (كلريلوكسالين) الاميدازول هو عبارة عن مادة صلبة متبلورة تتذوب في الماء، درجة انصهارها  $90^{\circ}\text{C}$  [4]. ان الخواص الكيميائية للأميدازول تبدو وكأنها خليط من خواص البريدين والبيرول، اذ يكُون الاميدازول املاحاً كثيرة متبلورة. كما انه قاعدة أقوى من البريدين [5].

ان البنز اياميدازول هو مركب عضوي صيغته الجزيئية  $C_7H_6N_2$  متعدد الحلقات غير متجانس ذو طبيعة ثنائية الازدواج يتكون من اندماج حلقة بنزين مع حلقة اميدازول، ويستعمل كدواء مهم، ويعد مركب تميز في الكيمياء الطبية [6]، البنز اياميدازول يكون بشكل مسحوق ملون قليلاً ينضرع عند  $1690-171^{\circ}C$ ، ودرجة غليانه  $3600^{\circ}C$ ، ويكون معتدل الذوبان في الماء لكنه يذوب بسهولة في الايثانول، ويكون عموماً مستقر تحت الضغط، ودرجة الحرارة الاعتيادية [7] . البنز اياميدازول له القدرة على تكوين اواصر هيدروجينية بين جزيئاته نتيجة لوجود ذرة النيتروجين في حلقة الاميدازول يسلك البنز اياميدازول سلوك امفوتيري أي أنه يسلك السلوك الحامض أو القاعدة اعتماداً على طبيعة الجزيئة المضافة، فمثلاً عند إضافة أميد الصوديوم إلى محلول البنز اياميدازول ويوجد الأمونيا فإنه يعطي الأملاح المعدنية للبنز اياميدازول، وهذا يعكس السلوك الحامضي للبنز اياميدازول والعديد من مشتقاته، وفي الوقت نفسه فإن البنز اياميدازول له القدرة على تكوين الأملاح عند إضافة الحوامض، وهذا يعكس السلوك القاعدي له، وهي ناتجة عن قدرة النيتروجين على تقبل البروتون [8]، وقد حضرت العديد من الليكاندات والمعقدات الحاوية على مشتقات البنز اياميدازول وبيان أهميتها الحيوية.

## الجزء العلمي

### 1 - تحضير الليكанд (L) البنزاميدازولي ومعداته

حضر الليكанд (L) بمرحلة واحدة من 4-مثيل اورثوفنيل ثنائي الامين مع 1mmol حامض الاوكزاليك 2mmol من كلوريد الامونيوم باستخدام مذيب الايثانول تم تصعيد المزيج عكسياً في حمام مائي، بعد انتهاء التفاعل برد الليكанд في درجة حرارة الغرفة ثم رشح وجفف واعيدت بلوترته بالايثانول وتم تجفيفه مرة اخرى واجراء القياسات الفيزيائية فكانت درجة انصهاره  $273^{\circ}\text{C}$  والنسبية المئوية له 90% [9].

تم تحضير المعدات المذابة في الايثانول بنسبة (1:1) ذات الصيغة الكيميائية  $[\text{MLCl}_2]$  ونسبة (2:1) وهي  $[\text{M(L)}_2]$  والحاوية على الليكанд البنزاميدازولي L اذ تم تصعيد المعدات المحضرة عكسياً عند درجة  $60^{\circ}\text{C}$  بردت المعدات ورشحت وجمعت الرواسب واعيدت بلوترته باستخدام الايثانول ثم جفت وتم حساب المعطيات الفيزيائية له كما في الجدول 1 والذي بين ان الوان معدات ذات الغلاف  $d^{10}$  هي رمادي فاتح والسبب هو الانتقالات الالكترونية الحاصلة بين الليكанд والابيون الفلزي.

الجدول (1) المعطيات الفيزيائية للمعدات المحضرة ذات الصيغة الكيميائية  $[\text{MLCl}_2]$  و  $[\text{M(L)}_2]$

المعادن المحضرة ذات الصيغة الكيميائية $[\text{MLCl}_2]$ بنسبة (1:1) و $[\text{M(L)}_2]$ بنسبة (1:2)					
No.	Metal salt	Complexes	M.P°C	Color	Yield%
1	$\text{ZnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$[\text{ZnLCl}_2]$	255-258	light gray	84
2	$\text{CdCl}_2$	$[\text{CdLCl}_2]$	194-192	light gray	84
3	$\text{HgCl}_2$	$[\text{HgLCl}_2]$	251-254	light gray	75
4	$\text{ZnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$[\text{Zn(L)}_2]$	163-165	light gray	71
5	$\text{CdCl}_2$	$[\text{Cd(L)}_2]$	167-170	light gray	83
6	$\text{HgCl}_2$	$[\text{Hg(L)}_2]$	175-178	light gray	81

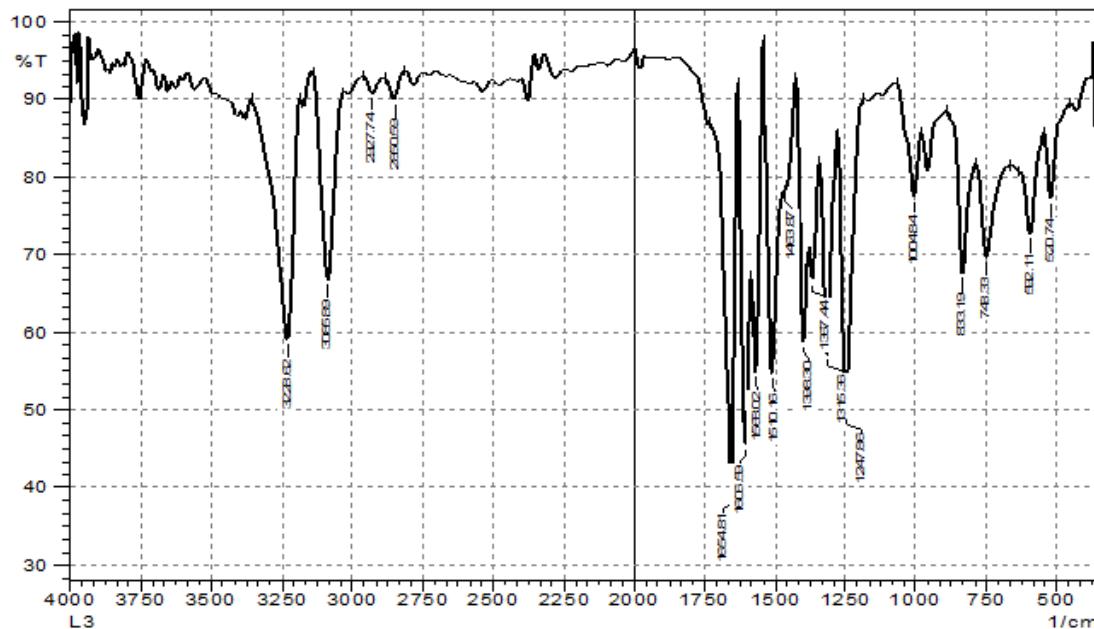
### النتائج والمناقشة

#### 1 - طيف الاشعة تحت الحمراء للليكанд (L) والمعدات المحضرة

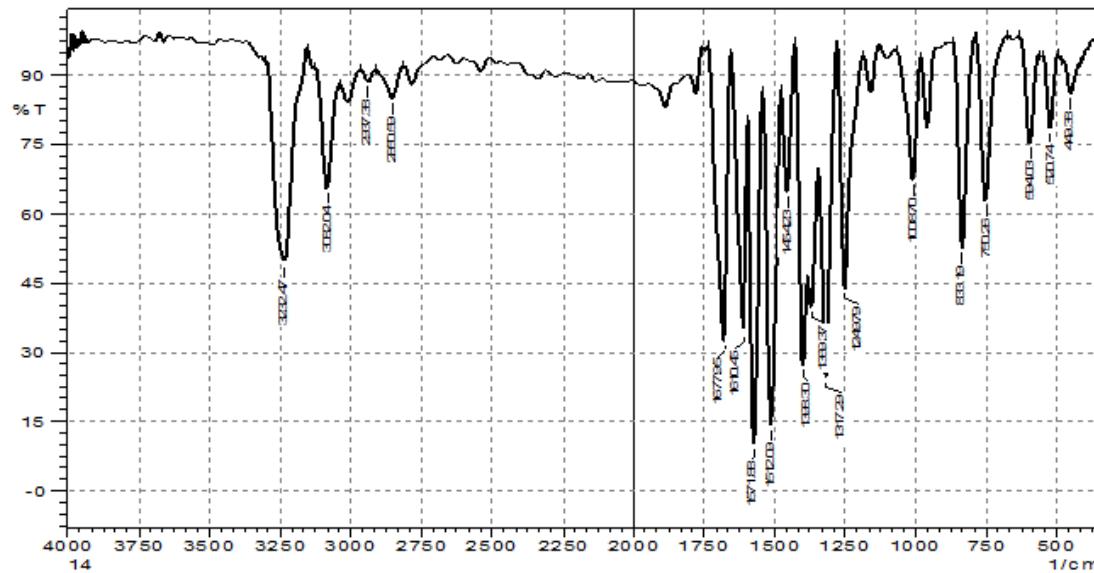
يظهر الشكل 1 والجدول 2 لطيف الاشعة تحت الحمراء للليكанд المحضر (L) اختفاء مجاميع وظهور مجاميع جديدة وكذلك ظهور ازاحات مختلفة عند مقارنة طيف الليكанд المحضر مع اطيف الاشعة تحت الحمراء للمواد المتفاعلة ، تبين من خلال الطيف ظهور مجموعتي NH بشكل قمة حادة متوسطة الشدة عند التردد  $3228 \text{ cm}^{-1}$  [10] ، اما التردد الانهائي لمجموعة NH فقد ظهر بشكل قمة حادة متوسطة الشدة عند التردد  $1606 \text{ cm}^{-1}$  ، ولوحظ ظهور مجاميع  $\text{C}=\text{N}$  عند التردد  $1654 \text{ cm}^{-1}$  [11] ، كذلك ظهرت حزمة CH الاليفاتية عند التردد  $2927 \text{ cm}^{-1}$  أما CH الاروماتية فقد ظهرت عند التردد  $3085 \text{ cm}^{-1}$  ، اما المعدات المحضرة فقد شخصت تردداتها في اطيف الاشعة تحت الحمراء كما مبين في الشكل 2 والجدول 2 .

الجدول 2 قيم ترددات الاشعة تحت الحمراء للليكанд والمعدات المحضرة مقاسة بـ  $\text{cm}^{-1}$

Com.	vOH	vNH	$\delta\text{NH}$	C=O	C=N	CH Ar	CH Aliph	C=C	vM-N
4-methyl-o-phenyl-diamine	----	3405-3377	1627	----	----	3004	2987	1559	----
Oxalic acid L	3482			1712	----	----	2053	----	----
$[\text{ZnLCl}_2]$	----	3228	1606	----	1654	3085	2927	1568	
$[\text{CdLCl}_2]$	----	3232	1610	----	1677	3082	2937	1571	449
$[\text{HgLCl}_2]$	----	3228	1602	----	1672	3072	2937	1535	428
$[\text{Zn(L)}_2]$	----	3230	1606	----	1672	3024	2977	1554	451
$[\text{Cd(L)}_2]$	----	3226	1606	----	1670	3045	2977	1562	428
$[\text{Hg(L)}_2]$	----	3230	1604	----	1672	3082	2937	1571	441
	3228	1604	----	1674	3012	2952	1529	424	



الشكل 1: طيف الاشعة تحت الحمراء لليكائد المحضر L



الشكل 2: طيف الاشعة تحت الحمراء للمعقد [ZnLCl₂]

## 2 - التحليل الدقيق للعناصر وقياس محتوى الكلور والامتصاص الذري لليكائدات والمعقدات المحضررة

شخصت المعقدات المحضررة بواسطة التحليل الدقيق للعناصر (C.H.N)، وقياس نسبة الفلز باستعمال تقنية الامتصاص الذري (Atomic Absorption) للزنك والكادميوم والرثيقي، وتم قياس محتوى الكلور، وبينت النتائج ان تقارب القيم العملية المستحصلة مع القيم النظرية المحسوبة تدعم صحة الصيغ المقترحة للمركبات الناتجة وبالتالي صحة تكوين المعقدات المحضررة [12] كما موضح في الجدول 3

الجدول 3 التحليل الدقيق للعناصر وقياس محتوى الكلور والامتصاص الذري

Com.	M.Wt	C	H	N	M	Cl
L3		72.08	4.78	22.11	----	----
<b>C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub></b>	<b>262.32</b>	<b>73.26</b>	<b>5.38</b>	<b>21.36</b>	<b>----</b>	<b>----</b>
L3+Zn (1:1)		48.02	3.19	14.25	16.21	17.64
<b>C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>Zn</b>	<b>399</b>	<b>48.21</b>	<b>3.54</b>	<b>14.06</b>	<b>16.40</b>	<b>17.79</b>
L3+Cd (1:1)		42.93	3.09	12.68	25.17	15.77
<b>C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>Cd</b>	<b>446</b>	<b>43.12</b>	<b>3.17</b>	<b>12.57</b>	<b>25.23</b>	<b>15.91</b>
L3+Hg (1:1)		35.09	2.39	11.41	36.44	13.24
<b>C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>Hg</b>	<b>534</b>	<b>36.00</b>	<b>2.64</b>	<b>10.50</b>	<b>37.58</b>	<b>13.28</b>
L3+Zn(2:1)		64.78	3.78	19.41	10.72	Nil

<b>C<sub>32</sub>H<sub>28</sub>N<sub>8</sub>Zn</b>	<b>590.01</b>	<b>65.14</b>	<b>4.78</b>	<b>18.99</b>	<b>11.08</b>	
L3+Cd (2:1)	60.01	4.11	17.44	16.98	Nil	
<b>C<sub>32</sub>H<sub>28</sub>N<sub>8</sub>Cd</b>	<b>637.04</b>	<b>60.33</b>	<b>4.43</b>	<b>17.59</b>	<b>17.65</b>	
L3+Hg(2:1)	52.71	3.01	16.05	27.11	Nil	
<b>C<sub>32</sub>H<sub>28</sub>N<sub>8</sub>Hg</b>	<b>725.22</b>	<b>53.00</b>	<b>3.89</b>	<b>15.45</b>	<b>27.66</b>	

\* القيمة باللون الأسود هي القيمة النظرية

### 3 - قياس التوصيلية المولارية للمعقدات المحضرة

تم قياس التوصيلية المولارية للمعقدات المحضرة عند تركيز (10<sup>-3</sup> مولاري) في مذيب ثانوي مثل سلفوكسайд (DMSO) عند درجة حرارة المختبر لمعرفة الصيغ الأيونية للمعقدات [12-13] كما هو موضح في الجدول 4.

الجدول 4 قيم التوصيلية الكهربائية المولارية للمعقدات المحضرة

Comp. No.	Complexes	$\Lambda_m$ (Ohm <sup>-1</sup> Cm <sup>2</sup> mole <sup>-1</sup> ) DMSO	$\Lambda_m$
1	[Zn(L)]	10	Non electrolyte
2	[Cd(L)]	8	Non electrolyte
3	[Hg(L)Cl <sub>2</sub> ]	12	Non electrolyte
4	[Zn(L) <sub>2</sub> ]	9	Non electrolyte
5	[Cd(L) <sub>2</sub> ]	11	Non electrolyte
6	[Hg(L) <sub>2</sub> ]	18	Non electrolyte

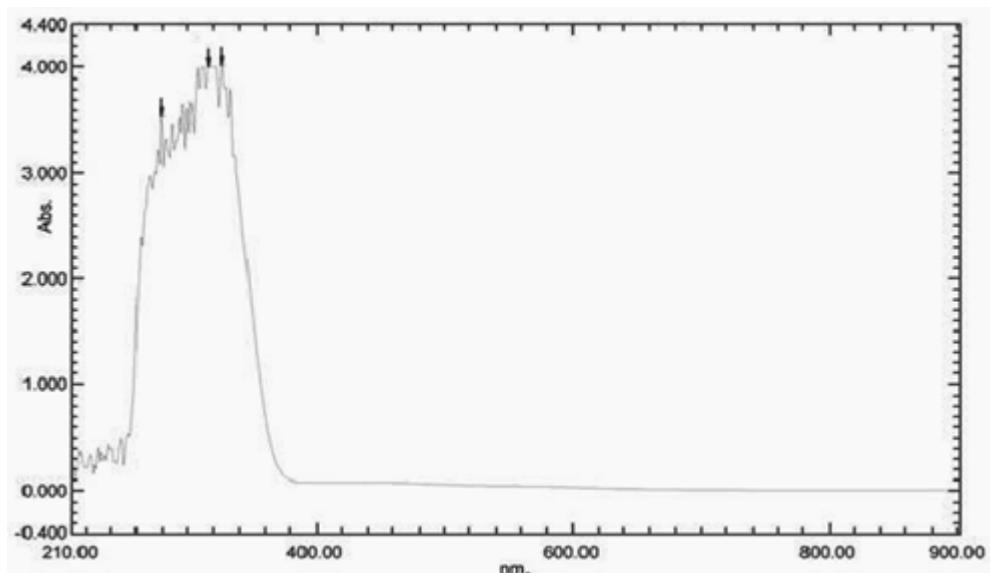
### 5 - الطيف الإلكتروني لليكанд L والمعقدات [M(L)<sub>2</sub>]، [MLCl<sub>2</sub>]

أظهر طيف الاشعة فوق البنفسجية-المرئيسية لليكанд المحضر (L) كما في الشكل 3 قمتني امتصاص احدهما عالية الشدة عند طول موجي (315) 31746.0cm<sup>-1</sup> نانوميتر ناتجة عن الانتقال الإلكتروني ( $\pi^* \rightarrow \pi$ ) واخرى اقل شدة عند الطول الموجي (287) نانوميتر<sup>-1</sup> 34843.2 cm<sup>-1</sup> ناتجة عن الانتقال الإلكتروني ( $\pi^* \rightarrow \pi$ )، اما القمة الأخيرة عالية الشدة عند طول موجي (336) نانوميتر<sup>-1</sup> 29761.9cm<sup>-1</sup> ناتجة عن الانتقال الإلكتروني ( $n \rightarrow \pi^*$ ). ان طيف الاشعة فوق البنفسجية-المرئيسية للمعبد المحضر [ZnLCl<sub>2</sub>] والمبين في الشكل 4 اظهر قمتني امتصاص عالية الشدة عند طول موجي (307) نانوميتر<sup>-1</sup> 32573.2cm<sup>-1</sup> ناتجة عن الانتقال الإلكتروني ( $\pi \rightarrow \pi^*$ ) والآخرى اقل شدة عند الطول الموجي (281) نانوميتر<sup>-1</sup> 35587.1cm<sup>-1</sup> ناتجة عن الانتقال الإلكتروني ( $\pi \rightarrow \pi^*$ ) ، اما قمة الامتصاص قوية الشدة عند الطول الموجي (348) نانوميتر<sup>-1</sup> 28735.6cm<sup>-1</sup> ناتجة عن الانتقال الإلكتروني ( $n \rightarrow \pi^*$ ). اما بالنسبة للقمة ضعيفة الشدة التي ظهرت عند (436) نانوميتر<sup>-1</sup> 22935.7cm<sup>-1</sup> فتعود الى طيف انتقال الشحنة T [14] أما معطيات الطيف الإلكتروني لباقي المعقدات فهي موضحة في الجدول 5.

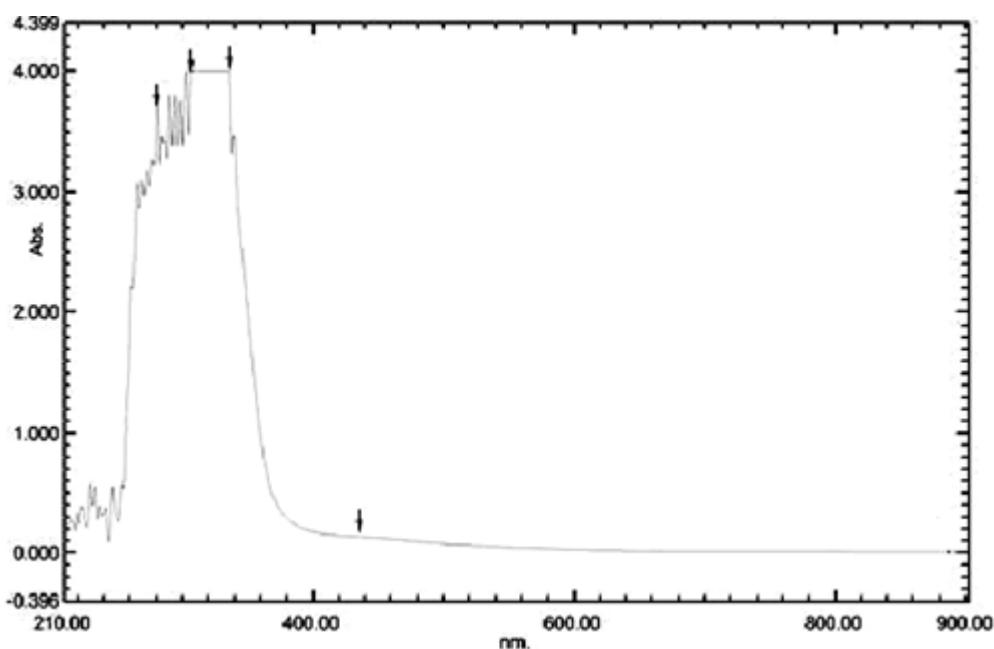
الجدول 5: معطيات طيف الاشعة فوق البنفسجية-المرئيسية للمركبات المحضرة

L+Com.	ABS	$\lambda$ (nm)	$\nu$ (cm <sup>-1</sup> )	$\epsilon_{max}$ L.mol <sup>-1</sup> .cm <sup>-1</sup>	Assignments	Suggested Formula
L	3.518	287	34843.2	3518	$\pi \rightarrow \pi^*$	Tetrahedral
	4.000	315	31746.0	4000	$\pi \rightarrow \pi^*$	
	3.998	336	29761.9	3998	$n \rightarrow \pi^*$	
ZnL	3.718	281	35587.1	3718	$\pi \rightarrow \pi^*$	Tetrahedral
	4.000	307	32573.2	4000	$\pi \rightarrow \pi^*$	
	4.000	348	28735.6	4000	$n \rightarrow \pi^*$	
CdL	0.123	436	22935.7	123	C.T	Tetrahedral
	3.197	250	40000	3197	$\pi \rightarrow \pi^*$	
	3.521	268	37313.4	3521	$\pi \rightarrow \pi^*$	
HgL 1:1	4.000	288	34722.2	4000	$n \rightarrow \pi^*$	Tetrahedral
	4.000	307	32573.2	4000	$n \rightarrow \pi^*$	
	0.236	417	23980.8	236	C.T	
HgL 1:1	4.000	264	37878.7	4000	$\pi \rightarrow \pi^*$	Tetrahedral
	4.000	304	32894.7	4000	$n \rightarrow \pi^*$	

	0.655	453	22075.0	655	C.T	
HgL	1.733	263	38022.8	1733	$\pi \rightarrow \pi^*$	Tetrahedral
1:2	0.747	310	32258.0	747	$n \rightarrow \pi^*$	
	0.188	459	21786.4	188	C.T	



الشكل 3: طيف الاشعة فوق البنفسجية - المرئية للإيكاند (L)



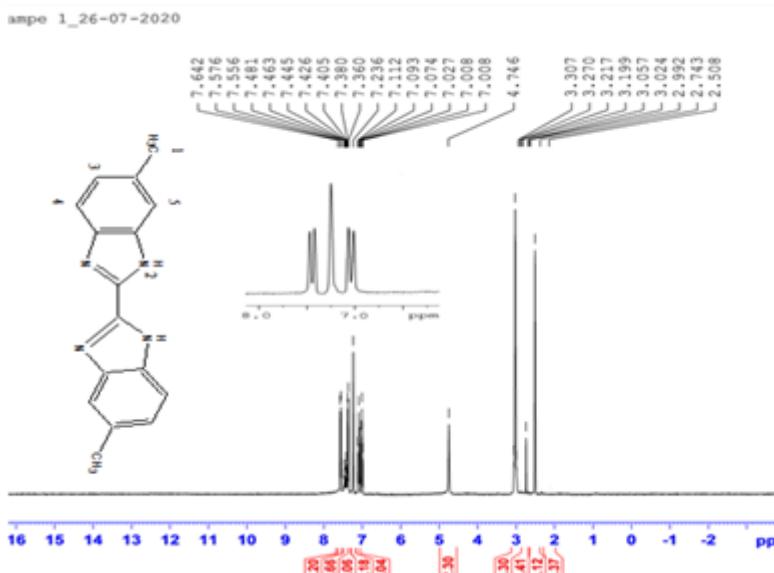
الشكل 4: طيف الاشعة فوق البنفسجية - المرئية للمعقد (ZnLCl<sub>2</sub>)

6 - طيف الرنين النووي المغناطيسي لبروتونات الإيكاند (L) والمعقد [HgLCl<sub>2</sub>] ظهر طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون <sup>1</sup>H-NMR [17-15] DMSO-d<sub>6</sub> والمقاس في مذيب والمبيين في الشكل 5 :

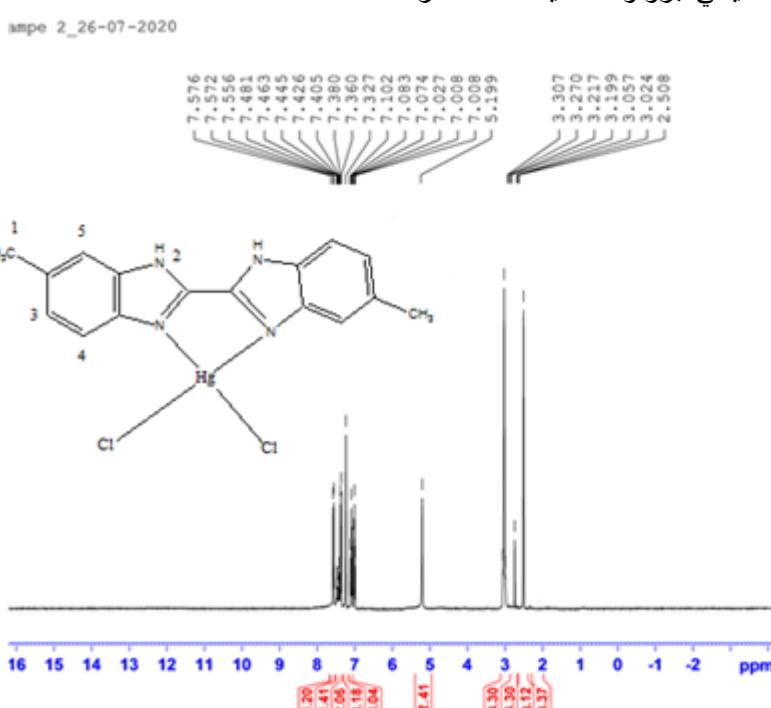
- 1- Ar-CH<sub>3</sub> (3.024 – 3.307 ppm) , حزمة منفردة 6H
- 2- NH (4.746 ppm) , حزمة منفردة 2H
- 3- CH aromatic ( 7.008 – 7.112 ppm) , حزمة مزدوجة 2H
- 4- CH aromatic ( 7.236 ppm) , حزمة منفردة 2H
- 5- CH aromatic ( 7.360 – 7.642 ppm) , حزمة مزدوجة 2H

بينما اظهر طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون  $^1\text{H-NMR}$  للمعدن المحضر  $[\text{HgLCl}_2]$  والمقياس في مذيب  $\text{DMSO-d}^6$  [17-15] :

- 1- Ar-CH<sub>3</sub> (3.199 – 3.307 ppm) 6H
- 2- NH (5.199 ppm) 2H
- 3- CH aromatic ( 7.008 – 7.102 ppm) 2H
- 4- CH aromatic ( 7.327 ppm) 2H
- 5- CH aromatic ( 7.360 – 7.576 ppm) 2H



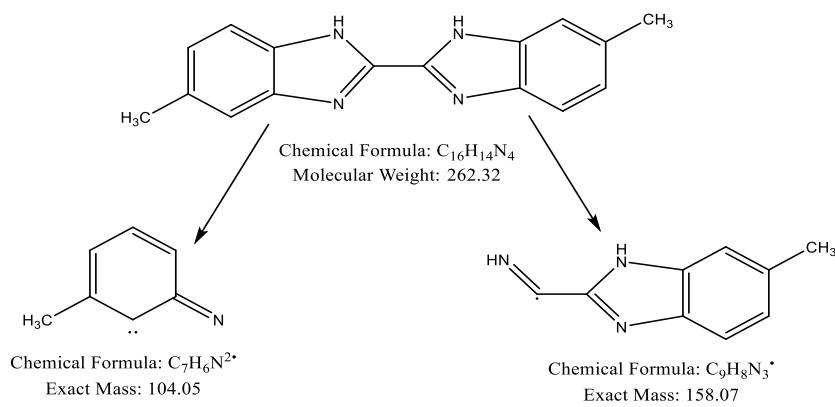
الشكل 5: طيف الرنين النووي المغناطيسي لبروتونات الليكанд المحضر



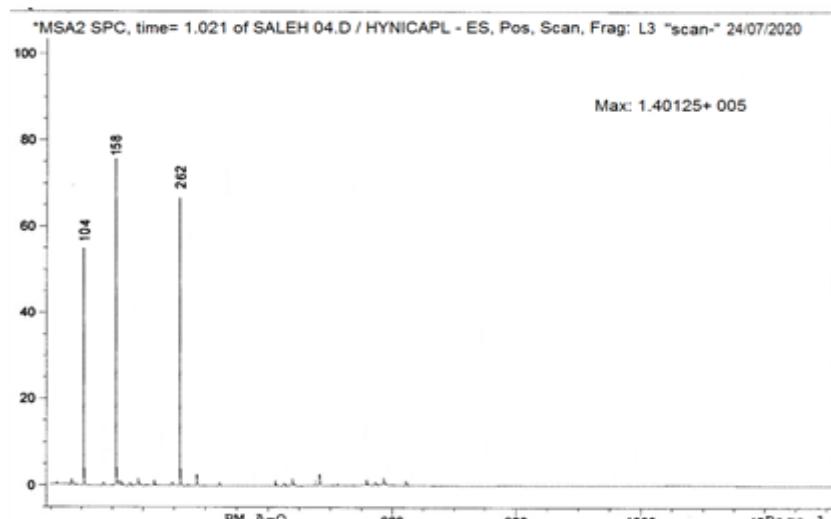
الشكل 6: طيف الرنين النووي المغناطيسي لبروتونات المعدن  $[\text{HgLCl}_2]$

#### 7 - طيف الكتلة للليكанд المحضر (L) والمعدن $[\text{Hg(L)}_2]$ و $[\text{HgLCl}_2]$

أعطى طيف الكتلة مجموعة من الذروات الموضحة في الشكل 8 كما وضحت ميكانيكية التجزؤات الكتالية المقترحة لليكанд (L) في الشكل 7 إذ ظهرت ذروة رئيسة عند  $m/z^+ = 262$  تعود إلى الوزن الجزيئي لليكанд (L) ذو الصيغ  $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{N}_4$  واعطى تجزء الليكанд ايوني الاول ظهر عند الذروة  $m/z^+ = 158$  تعود إلى الايون  $\text{C}_9\text{H}_8\text{N}_3$ ، وظهرت الذروة الثانية عند  $m/z^+ = 104$  التي تعود للأيون  $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}^2+$ . [19-18]

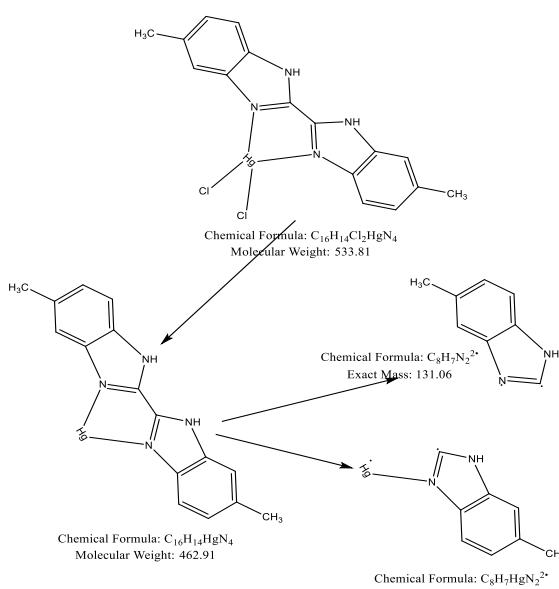


الشكل 7 : ميكانيكية التجزو الكتلي للبکاند المحضر  $L$

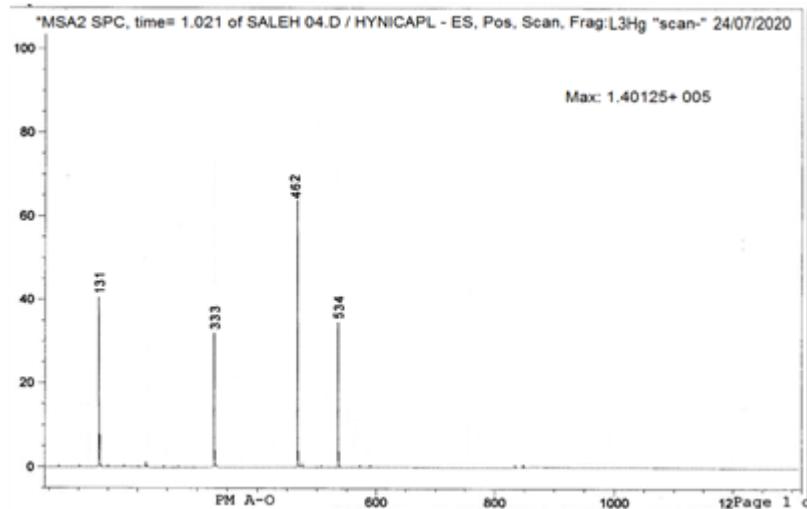


الشكل 8: طيف الكتلة للبکاند المحضر  $L$

أعطى طيف الكتلة للمعقد المحضر  $[HgLCl_2]$  مجموعة من الذروات الموضحة في الشكل 10 كما وضحت ميكانيكية التجزو الكتلي المفترحة في الشكل 9 إذ ظهرت ذروة رئيسة عند  $m/z = 534$  تعود إلى للمعقد  $[HgLCl_2]$  ذو الصيغة  $C_{16}H_{14}N_4HgCl_2$  ، أما الذروة التي عند  $m/z = 462$  فتعود إلى  $[HgL]$  ذو الصيغة  $C_{16}H_{14}N_4Hg$  إذ اعطى تجزء المعقد ايونين الاول ظهر عند الذروة  $m/z = 333$  تعود إلى الايون  $C_8H_7N_2Hg^{2+}$ ، وظهرت الذروة الثانية عند  $m/z = 131$  التي تعود للأيون  $C_8H_7N_2^{2+}$ . [19-18]

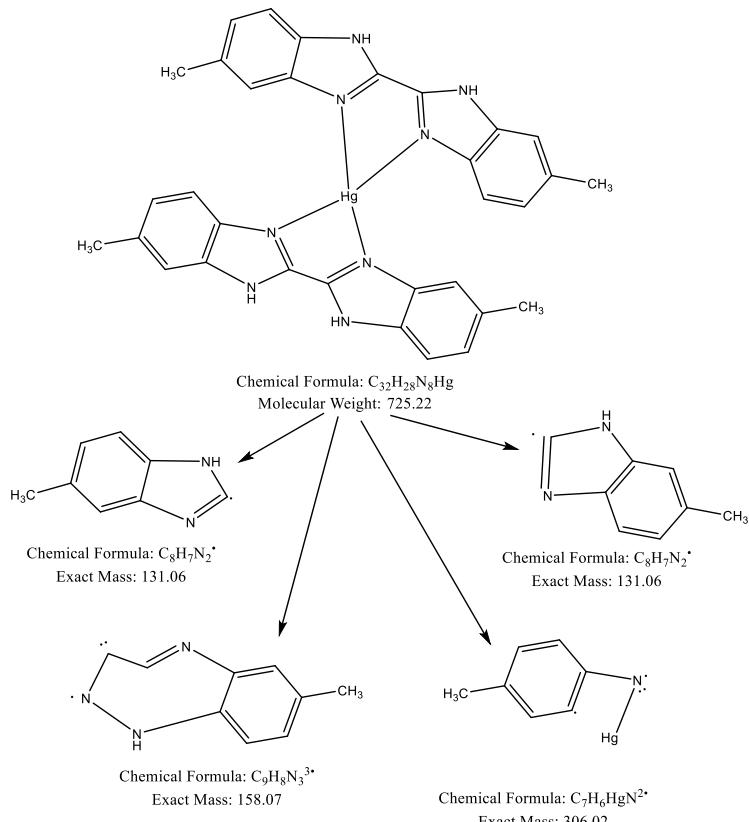


الشكل 9: ميكانيكية التجزو الكتلي للمعقد المحضر  $[HgLCl_2]$

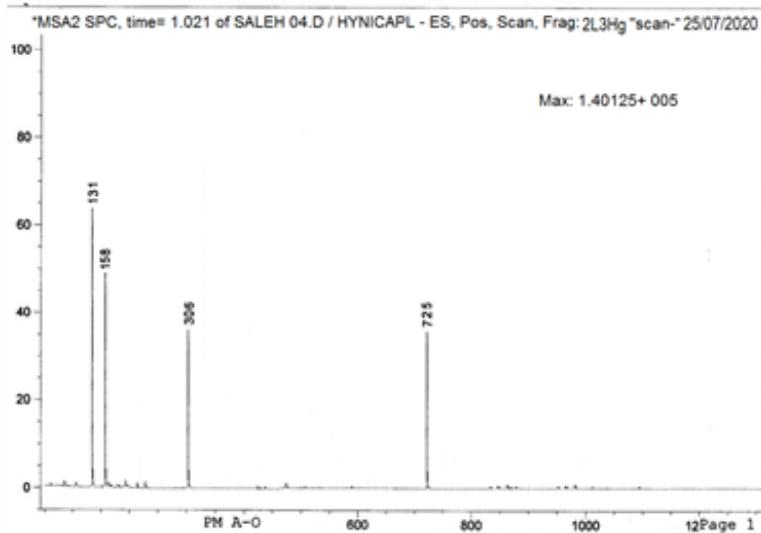


الشكل 10: طيف الكتلة للمعقد المحضر  $[HgLCl_2]$

بالنسبة لطيف كتلة المعقد المحضر  $[HgL_2]$  فقد بين مجموعة من الذروات الموضحة في الشكل 12 كما وضحت ميكانيكية التجزؤات الكتالية المقترحة في الشكل 11 إذ ظهرت ذروة رئيسة عند  $m/z = 725$  تعود إلى للمعقد  $[Hg(L)_2]$  ذو الصيغة  $C_{32}H_{28}N_8Hg$  ، اذ اعطى تجزؤ المعقد اربع ايونات الاول ظهر عند الذروة  $m/z = 306$  تعود إلى الأيون  $C_8H_7N_2Hg^{2+}$  وظهرت الذروة الثانية عند  $m/z = 158$  التي تعود للأيون  $C_9H_8N_3^{3+}$  ، اما الذروة الثالثة فقد ظهرت عند  $m/z = 131$  تعود للأيونين الذين لهما نفس الصيغة الكيميائية  $C_8H_7N_2$  [19-18].



الشكل 11: ميكانيكية التجزؤ الكتالي للمعقد المحضر  $[Hg(L)_2]$



الشكل 12: طيف الكتلة للمعدن المحضر  $[Hg(L)_2]$

#### الفعالية البكتيرية لليكанд (L) والمعقدات المحضرية $[M(L)Cl_2]$ و $[M(L)_2]$

1 - تم إتباع طريقة (Bauer) وجماعته [20] في اختبار الفعالية للمعقدين المحضر على البكتيريا بطريقة الانتشار في الحفر اذتم تحضير الاوساط الزرعيه من نوع Tryptone Soya Agar باداهة 40 غرام من الوسط الزرعي في 1000 مل من الماء المقطر ، وبعد الاذابة والت BXin خين تم توزيع الكميه الى 5 دوارق حجميه سعة 200 مل ومن ثم احکام غلق الدوارق ووضعها في المؤصدة Autoclave على درجة حرارة 121م لمندة 15 دقيقة من اجل التعقيم .

2 - تم تحضير معلق بكتيري وذلك بتنشيط العزلة البكتيرية من نوع *E.coli* و *Bacillus Pimlico* باستخدام الوسط الزرعي Pepton Broth لغرض التنشيط . بعد اتمام عملية التعقيم تخرج الدوارق من المؤصدة وتترك بدرجة حرارة الغرفة لحين بلوغ الحرارة الى 40 درجة مئوية، يتم اضافة المعلق البكتيري بواقع 1 مل لكل دوارق حجمي، ثم تمزج جيداً لتصب بعد ذلك في اطباق بتربي 90 ملم. تترك الاطباق في درجة حرارة الغرفة لحين تصلب الاوساط الزرعيه ثم تحفظ في درجة حرارة 4 – 8 درجة مئوية لحين الاستخدام. تحضير محليل المركبات الكيميائية بتركيز 1 ملغم من كل مركب في 1 مل من الماء المقطر ليكون التركيز النهائي 1 ملغم / 1 مل. محلول قياسي للمضاد الحيوي Neomycin حضر من اذابة 1 ملغم من المادة القياسي CRS في 1 مل من الماء المقطر ليكون التركيز النهائي 1 ملغم / 1 مل. بعد تجهيز اطباق الاوساط الزرعيه تم صنع حفر فيها بأداة معدنية من الحديد المقاوم للصدأ والمعقمة. بعد اتمام عملية صنع الحفر يتم تعليم الحفر والاطباق بواسطة قلم مقاوم للمذيبات الكحولية اذ تم اعتماد الترقيم من 1 – 17 للمركبات الكيميائية وبالرمز صفر للمحلول القياسي. تم اضافة 100 مايكروليلتر من كل محلول في ثلاثة مكررات ( حفر للطبق الواحد مع حفرتين (مكررين ) للمحلول القياسي. تترك الاطباق لحين امتصاص الاوساط الزرعيه للمحاليل ومن ثم تنقل الى حاضنة بدرجة حرارة 37 م و لمدة 24 ساعة. في اليوم التالي تخرج الاطباق من الحاضنة مع ملاحظة وجود مناطق التثبيط بشكل اولي ومن ثم قياس مناطق التثبيط بواسطة جهاز Zoon Reader .

يوضح الجدول 6 الفعالية البكتيرية للمعقدين المحضر ضد بكتيريا *Bacillus Pimlico* بالمقارنة مع محلول القياسي اذ تبين من خلال ملاحظة نتائج المعقدين في تراكيز كل من (A,B,C) المكررة ان اعلى تثبيط ظهر في المعقد  $[Hg(L)Cl_2]$  بالمقارنة مع نتائج الأخرى والليكанд L والمحلول القياسي بينما وجد اقل تثبيط في المعقد  $[Zn(L)Cl_2]$  [Zn(L) $_2$ ] مقارنة بنتائج المعقدين الأخرى والمحلول القياسي لكنه اعلى تثبيطا مقارنة مع الليكанд، اما بالنسبة لباقي المعقدين فقد بينت النتائج انها اقل فعالية تثبيطية من محلول القياسي.

الجدول 6 الفعالية الحيوية للمعقدين المحضر  $[M(L)Cl_2]$  و  $[M(L)_2]$  ضد بكتيريا *Bacillus Pimlico*

N.	Complexes	A mm	B mm	C mm
----	St	19.9	18.5	17.9
----	L	10.2	10.0	10.4
14	$[Zn(L)Cl_2]$	11.1	11.0	11.6
9	$[Cd(L)Cl_2]$	12.2	12.6	12.4
5	$[Hg(L)Cl_2]$	19.4	19.7	19.8
15	$[Zn(L)_2]$	10.5	10.7	10.8
13	$[Cd(L)_2]$	13.3	13.9	13.0

6	$[Hg(L)_2]$	16.9	16.1	16.4
---	-------------	------	------	------

يوضح الجدول 7 الفعالية البكتيرية للمعقادات المحضر ضد بكتيريا *E.coli* بالمقارنة مع المحلول القياسي اذ تبين من خلال ملاحظة نتائج المعقادات في تراكيز كل من (A,B,C) المكررة ان اعلى تثبيط ظهر في المعقد  $[Cd(L)_2]$  بالمقارنة مع نتائج الأخرى والليكائد L والمحلول القياسي الذي بين انه ليس له تثبيط ضد البكتيريا اذ بینت قيمه في التراكيز الثلاث انها تساوي صفر، بينما وجد اقل تثبيط في المعقد  $[Zn(L)Cl_2]$  و  $[Zn(L)_2]$  مقارنة بنتائج المعقادات الأخرى والليكائد اذ ان تثبيطهما للبكتيريا هو صفر .

الجدول 7: الفعالية الحيوية للمعقادات المحضر  $[E.coli]$  ضد بكتيريا  $[M(L)Cl_2]$  و  $[M(L)_2]$

N.	Complexes	A mm	B mm	C mm
----	St	0.00	0.00	0.00
----	L	10.7	10.1	10.1
1	$[Zn(L)Cl_2]$	0.00	0.00	0.00
2	$[Cd(L)Cl_2]$	12.2	12.6	12.5
3	$[Hg(L)Cl_2]$	15.1	15.0	14.8
4	$[Zn(L)_2]$	0.00	0.00	0.00
5	$[Cd(L)_2]$	17.0	16.7	17.1
6	$[Hg(L)_2]$	16.9	17.4	17.3

#### الاستنتاجات

- تم تحضير ثلاث معقادات الحاوية على الليكائد الاميدازولي L ذات الصيغة الكيميائية  $[MLCl_2]$  وتم التوصل الى الشكل الهندسي للليكائد والمعقادات رباعية السطوح عن طريق القياسات المذكورة وبينت النتائج ان الليكائد الاميدازولي L يمتلك مجموعتين قابلة للارتباط مع الايونات الفلزية الثانية الزنك، الكادميوم، الرئيق وحضرت منه معقادات حلقة بنسبة (1:1) ذات الصيغة  $[M(L)Cl_2]$ ، وبينت النتائج انه يمكن ارتباط الليكائد مع الايونات الفلزية بنسبة (1:2) وحضرت منه ثلاثة معقادات ذات الصيغة  $[M(L)_2]$  .
- وبينت نتائج الفعالية الحيوية ان اغلب المعقادات المحضر لها قابلية تثبيط لنواعين من البكتيريا هما *Bacillus Pamlico* و *E.coli*

#### References

- 1- Paquette L.(1986),"Principles of Modern Hetrocyclic Chemistry", *Translation by F. A. Hussain, pp. 219-221.*
- 2- Ali I, Nadeem Lone M, Al-Othman Z, Al-Warthan A, and Marsin Sanagi M. (2015).Heterocyclic scaffolds: centrality in anticancer drug development. *Current Drug Targets;16(7):711–34.*
- 3- Kethireddy S, Eppakayala L, and Maringanti TC(2015). Synthesis and antibacterial activity of novel 5,6,7,8-tetrahydroimidazo[1,2-a] pyrimidine-2-carbohydrazide derivatives. *Chemistry Central Journal;9(1):4–9.*
- 4- El-Sayed TH, Aboelnaga A, Hagar M.(2016). Ball milling assisted solvent and catalyst free synthesis of benzimidazoles and their derivatives. *Molecules;21(9).*
- 5- Naga Prashant K, and Ravi Kumar K.(2015) Green synthesis of benzimidazole derivatives: An overview of bulk drug synthesis. *International Journal PharmTech, Research;8(9):60–8.*
- 6- Ahmad A, Husain A, Khan SA, Mujeeb M, and Bhandari A.(2016). Synthesis, antimicrobial and antitubercular activities of some novel pyrazoline derivatives Antimicrobial and antitubercular activities of novel pyrazoline derivatives. *Journal of Saudi Chemical Society. 20(5):577–84.*
- 7- Hamdan S. Al-Ebaisat .(2015) Synthesis, Spectral and Physical Properties of Benzimidazole Derivatives -an Review Info A. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research, ISSN NO: 2231-6876.*
- 8- Hadole CD, Rajput JD and Bendre RS.(2018) Concise on Some Biologically Important 2-Substituted Benzimidazole Derivatives. *Organic Chemistry Current Research;07(03).*

- 9- Kathirvelan D, Yuvaraj P, Babu K, and Arasampattu S.(2015). Note A green synthesis of benzimidazoles.; *Der Pharma Chemica*,7(10):533-535.
- 10- Anto P.L., Anto R.J., Varghese H.T., Panicker C.Y., Philipe D. and Brolof A. G., (2009). FT-IR, FT-Raman and SERS spectra of anilinium sulphate,([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)) DOI 10.1002/jrs. 2323.
- 11- Baran E.J., Viera I. and Torre M.H. (2007).“Spectrochim Acta. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences; 66A, 114.
- 12- Foziah A.A. (2013). Int. J. Electro Chem. *American International Journal of Biology and Life Sciences*, 8 :PP.10424- 10445 .
- 13- Montazerozohori M, Yadegari S, and Naghiha A. (2014). Synthesis, characterization, electrochemical behavior and antibacterial/antifungal activities of [Cd (L) X<sub>2</sub>] complexes with a new schiff base ligand. *Journal of the Serbian Chemical Society*; 79:793–804.
- 14- Kiran Singh, Manjeet Singh Barwa, and Parikshit Tyagi(2007). Synthesis and characterization of cobalt (II), nickel (II), copper (II) and zinc (II) complexes with Schiff base derived from 4-amino-3- mercapto-6-methyl-5-oxo-1,2,4-triazine. *European Journal of Medicinal Chemistry*; 42:394-402.
- 15- Silverstein, R. M.; Bassler, G.C., and Morrill, T. C. (1981). Spectroscopic identification of organic compounds. 4th Ed, John Wiley and Sons, NJ. USA. PP. 112-132.
- 16- Blumich, B. (2005). Essential NMR. Springer Berlin Heidelberg New York, Printed in Germany: 203-215.
- 17- George Socrates.(2004), Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies Tables and Charts.3<sup>ed</sup>. Chichester, New York, Weinheim , Toronto, Brisbane, Singapore.
- 18- Aebersold, R., and Mann M. (2003), Mass spectrometry-based proteomics. *Nature*;422,PP.198–207
- 19- Okumura D, Toyoda M, Ishihara M, and Katakuse I. (2004) Applicationof a multi-turn time-of-flight mass spectrometer, multum ii, to organic compounds ionized by matrix-assisted laser desorption / ionization. *Journal of Mass Spectrometry*; 39: P.86.
- 20- Bauer, A. W.; Kirby, W. M. M.; Sherris, J. C. and Turck (1966), M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*; 45(4): P.493.

## Synthesis, characterization and evaluation of the bacterial activity of complexes of some transition metals containing Benzimidazole derivatives

Miami Hussein Ali\*, Eman Abdul Wahid Othman

College of Dentistry, University of Samarra, Iraq ([maime.hus.iq2020@gmail.com](mailto:maime.hus.iq2020@gmail.com))

College of Dentistry, University of Samarra, Iraq

---

### Article Information

Received: 07/09/2020

Accepted: 18/10/2020

---

### Keywords:

*Imidazole, Benzimidazole, transition metals*

---

### Abstract

The L-ligand was prepared from the reaction of 2mmol of the compound 4-methyl-O-phenyldiamine with 1mmol of oxalic acid as well as the preparation of complexes of chemical formula  $[MLCl_2]$  in a ratio of (1: 1) and complexes of chemical formula  $[M(L)_2]$ . In a ratio of (1: 2) with the diodes of metal ions zinc, cadmium, and mercury .The geometric shapes of the prepared ligands and complexes were obtained by careful analysis of the elements, FT-IR spectrum, U.V spectrum, the  $^1H$ NMR spectrum, and the mass spectrum, and the results showed that all the prepared complexes gave a geometric tetrahedral shape .The bacterial efficacy of the prepared ligands and complexes was studied using two types of bacteria, *E. coli* and *Bacillus subtilis*, with the ability of most of them to inhibit select bacteria.

---