

## تحضير مشتقات الایمیدات من عقاري ( میتا امینواسیتوفینون والبروموهکسین ) واختبار فعاليتها ضد البكتريا

*Preparation of imides derivatives of TTC (meta amino acetophenone and bromohexene) and evolution against bacteria*

ا. م. د. ملاذ خلف رشيد

كلية التربية للبنات / قسم الكيمياء / جامعة تكريت

اسامة محمد مهدي

كلية التربية / قسم الكيمياء / جامعة سامراء

chemistosama1@gmail.com

### المخلص

تم تحضير سلسلة من مشتقات الایمیدات من عقاري (المیتا امینواسیتوفینون والبروموهکسین) وذلك بتفاعل العقارين مع بعض الانهيدريدات الحلقية (السیکسنیکوالمالیک والفثالیکونفثالیک) بطريقة مباشرة ومن ثم اختزالها باستعمال العامل المختزل صوديوم بوروهيدريد ( $\text{NaBH}_4$ ) والایثانول المطلق كمذيب واستعملت هذه المركبات في تحضير مشتقات الایمیدات الاثرية بتفاعلها مع كلوريد البنزائل بوجود كاربونات الصوديوم ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) وثنائي ميثيل فورماميد (DMF) كمذيب. اثبتت صحة التراكيب المحضرة باستخدام الطرائق الفيزيائية والطيفية كمطيافية الاشعة فوق البنفسجية (UV) ومطيافية الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) ومطيافية الرنين النووي المغناطيسي للبروتون  $^1\text{H}$ -NMR بالإضافة الى مطيافية الكتلة (GC.Mass).

جرى اختبار الفعالية البكتيرية لبعض المركبات المحضرة ضد نوعين من البكتريا (*staphylococsaureus* , *pseudomonas aeruginosa*) وظهرت النتائج ان للمركبات المحضرة فعالية ضد هذه البكتريا.

## Abstract

Series of imides derivatives have been prepared from two drugs (*m*-aminoacetophenone and Bromohexine) by the reaction of these drugs with some cyclic anhydrides (succinic , maleic , phathlicand naphthalic) in glacial acetic acid, followed by reduction of carbonyl group using NaBH<sub>4</sub> in absolute ethanol. The resulting products were reacted with benzyl chloride in the of excess of K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> and DMF as a solvent to give the ether imides derivatives.

The structures of the prepared compounds have been identified by using the physical and spectral methods such as (UV), (FT-IR), (<sup>1</sup>H-NMR) and (GC.Mass). The antibacterial activity of the prepared compounds were tested on (*staphylococsaureus* , *pseudomonas aeruginosa*) which have showed antibacterial activity.

**Key words:** Imides derivatives , *m*-aminoacetophenone , Bromohixene.

تعد الايميدات المعوضة من المركبات النشطة بيولوجيا والتي تظهر مجموعة واسعة من الأنشطة الدوائية مثل مضادة للالتهابات، مضادة للجراثيم، مزيل القلق، مضادة للفطريات، مضادة للفيروسات، مسكن وخصائص مضادة للورم<sup>(3)</sup>. ومن الاستخدامات الصناعية للايميدات الحلقية استخدامها كمواد مانعة للتآكل<sup>(4)</sup> وكذلك استعملت معوضات الفثايلاميدات في تحضير مركبات

## المقدمة

نظرا لأهمية مركبات الايميدات في مجالات الحياة المختلفة الطبية والصناعية والزراعية وخاصة التطبيقية منها مما دفع الباحثين الى ايجاد طرائق عديدة لتحضيرها وخاصة الحلقية منها<sup>(1)</sup> ولكونها المواد الاولية المهمة لتكوين المنتجات الطبيعية والأدوية والكيمائويات الزراعية، والبوليمرات على عكس الايميدات مفتوحة السلسلة ذات الاهمية المحدودة<sup>(2)</sup>.

(GCC,FLUKA,BDH)

(Aledrich).

### الأجهزة المستعملة

قيست درجة الانصهار باستعمال جهاز  
Melting Point قياس درجة الانصهار  
Digital Advanced SMP30  
Stuart-United المجهز من شركة  
Kingdom.

سجلت أطياف الأشعة تحت الحمراء  
FT-IR- للمركبات باستعمال جهاز  
400-4000 cm<sup>-1</sup> ذي المدى  
SHIMADZU<sup>1</sup> والمجهز من شركة  
وعلى شكل أقراص KBr.

سجلت اطياف الرنين النووي المغناطيسي ،  
1H-NMR<sup>1</sup> للمركبات المحضرة  
باستعمال جهاز نوع Ultra Shield  
300 MHz, Bruker,  
Switzerland في جامعة الشريف  
للتكنولوجيا في ايران وباستخدام رباعي  
مثيل سيلان كمرجع داخلي وكذلك  
استخدام ثنائي مثيل سلفوكسايد  
(DMSO-d<sup>6</sup>) كمذيب.

سجلت اطياف الكتلة لبعض المركبات  
باستعمال جهاز نوع GC-Mass QP-  
2013.

تحضير مركبات الايميدات (8-1)<sup>(10)</sup>  
حضرت الايميدات بمزج مولات  
متساوية 0.3mmole من عقاري

الاوزو<sup>(5)</sup> وفسي تحضير  
البوليمرات<sup>(6)</sup> واستعملت في  
البوليمرات لزيادة خاصية التوصيل  
الكهربائي والاستقرار الحراري  
والذوبانية بصورة جيدة<sup>(7)</sup> واستعملت  
مشتقات الايميدات مثل مركب  
البيرايلين (perylene) في صنع  
الخلايا الشمسية<sup>(8)</sup> وكذلك تكون  
الايميدات ومشتقاتها الحلقية  
والايفاتية معقدات ملونة مع العديد  
من ايونات الفلزات الانتقالية، لذلك  
استخدمت في التحليل النوعي  
والكمي في مجال الكيمياء  
التحليلية<sup>(9)</sup>.

### المواد الكيميائية والمذيبات المستعملة

استعملت المواد الكيميائية  
والمذيبات ذوات النقاوة العالية (ميتا  
امينو اسيتوفينون، والبرموهكسين،  
وانهيدريدات المالك،  
والفتاليكوالنافثاليك، والسكسنيك،  
وكاربونات البوتاسيوم، وصاديوم  
بورو هيدريد، وحامض الخليك ،  
وحامض الهيدروكلوريك، والايثانول  
المطلق، والميثانول وثنائي مثيل  
فورماميد) وهذه المواد مجهزة من  
شركات عالمية مختلفة

التسخين لمدة نصف ساعة على حمام مائي دون ان يتبخر المحلول وبعدها اضيف الى المحلول 10 مل من الماء المقطر وسخن لمدة نصف ساعة على حمام مائي، ترك المحلول ليبرد ثم تكون راسب واعيدت بلورته من الايثانول والماء (1:1). والجدول (2) يبين بعض الخصائص الفيزيائية ونسب المنتج للمركبات المحضرة.

#### تحضير مشتقات الايميدات الايثرية (-24)

(17) (12)

حضرت من اذابة 0.001mole من مشتقات الايميدات الكحولية المركبات (9-16) في 10 مل من ثنائي مثلفورما ميد (DMF) في دورق مخروطي مع التحريك المستمر ثم اضيفت 1.04g من كاربونات البوتاسيوم ( $K_2CO_3$ ) الى الدورق في الخطوة الاولى الى ان تذوب القاعدة وبعدها اضيف 0.002 mole من كلوريد البنزاييل بشكل قطرات الى المحلول الاول ، سخن على حمام مائي عند درجة حرارة (60-70) م<sup>o</sup> لمدة نصف ساعة، نلاحظ تكون راسب ،رشح وجفف وتمت اعادة بلورته من الايثانول. والجدول (3) يبين بعض الخصائص الفيزيائية ونسب المنتج للمركبات المحضرة.

(ميتامينواستوفينو ناول البروموهكسين) مع 0.3mmole من كل من الانهيدريدات الحلقية (السكسينك، والماليك، والفثاليك، والنفتاليك) في 10 مل من حامض الخليك مع التحريك في حمام ثلجي بعدها صعد المحلول في حمام مائي لحين تغير لون المحلول، برد المحلول واطيف له 10 مل من محلول حامض الهيدروكلوريك وبعدها ترك المحلول تحت التحريك لمدة ساعتين ثم اضيف الى المحلول 10 مل من الماء المقطر حيث تكون راسب، رشح وغسل عدة مرات بالماء المقطر ثم جفف واعيدت بلورته بالماء والايثانول (1:1). والجدول (1) يبين بعض الخصائص الفيزيائية ونسب المنتج للمركبات المحضرة.

#### تحضير مشتقات الايميدات الكحولية

(16-9) (11)

حضرت مشتقات الايميدات الكحولية باذابة 0.001 mole من كل من مركبات الايميدات المحضرة (1-8) في الايثانول المطلق 15 مل، سخن المحلول قليلا ومن ثم اضيف له 0.002mole من العامل المختزل صوديوم بوروهيدريد ( $NaBH_4$ ) واستمر

الجدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية ونسب المنتج للمركبات (8-1)

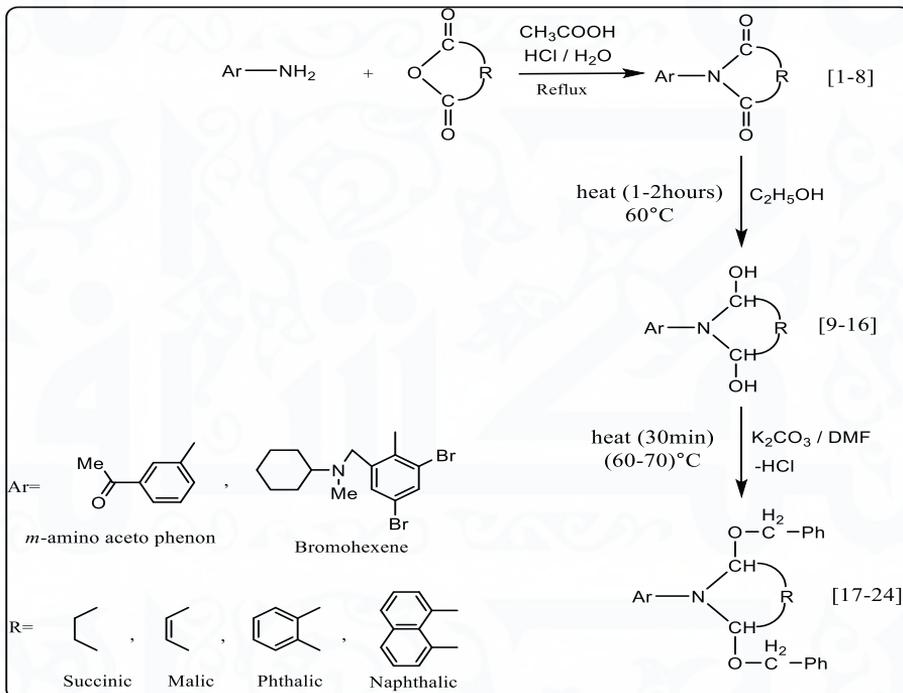
Comp. No.	Compounds Formula	Molecular Weight	Color	M.P (°C)	Yield %
1	C <sub>12</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>3</sub>	217	White	204-208	68
2	C <sub>12</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>3</sub>	215	yellow	229-231	67
3	C <sub>16</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>3</sub>	265	Milky	181-183	62
4	C <sub>20</sub> H <sub>13</sub> NO <sub>3</sub>	315	yellow	128-132	65
5	C <sub>18</sub> H <sub>22</sub> Br <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	485	White	184-182	67
6	C <sub>18</sub> H <sub>20</sub> Br <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	406	White	152-156	69
7	C <sub>22</sub> H <sub>22</sub> Br <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	506	White	218-222	54
8	C <sub>26</sub> H <sub>24</sub> Br <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	556	yellow	268-270	83

الجدول (2): بعض الخصائص الفيزيائية ونسب المنتج للمركبات (16-9)

Comp. No.	Compounds formula	Molecular Weight	Color	M.P(°C)	Yield %
9	C <sub>12</sub> H <sub>13</sub> NO <sub>3</sub>	219	white	107-109	53
10	C <sub>12</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>3</sub>	217	White	101-103	77
11	C <sub>16</sub> H <sub>13</sub> NO <sub>3</sub>	267	Milky	131-134	61
12	C <sub>20</sub> H <sub>15</sub> NO <sub>3</sub>	317	yellow	153-155	84
13	C <sub>18</sub> H <sub>24</sub> Br <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	460	Yellow	101-104	55
14	C <sub>18</sub> H <sub>21</sub> Br <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	458	milky	121-123	91
15	C <sub>22</sub> H <sub>24</sub> Br <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	508	White	161-170	82
16	C <sub>26</sub> H <sub>26</sub> Br <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	558	white	212-216	90

الجدول (3): بعض الخصائص الفيزيائية ونسب المنتج للمركبات (17-24)

Comp. No.	Compounds Formula	Molecular Weight	Color	M.P (°C)	Yield %
17	C <sub>26</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>3</sub>	399	Brown	182-185	51
18	C <sub>26</sub> H <sub>23</sub> NO <sub>3</sub>	379	Brown	150-153	56
19	C <sub>30</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>3</sub>	447	Yellow	178-182	66
20	C <sub>30</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>3</sub>	497	yellow	243-247	62
21	C <sub>30</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>3</sub>	640	White	262-265	69
22	C <sub>30</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>3</sub>	638	Yellow	191-193	59
23	C <sub>30</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>3</sub>	688	White	262-264	63
24	C <sub>30</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>3</sub>	738	Yellow	231-234	67



مخطط (I) خطوات تحضير المركبات (1-24)

## النتائج والمناقشة

## تفسير اطياف IR

اوضحت اطياف الاشعة تحت الحمراء IR للمركبات المحضرة (8-1) اختفاء حزمة  $\text{NH}_2$  للمركبين الدوائيين وظهور حزمة امتصاص مميزة وقوية عند التردد ضمن المدى  $\text{cm}^{-1}$  (1680-1734) تعود الى مجموعة  $\text{C}=\text{O}$  الاليميدية، وحزمة امتصاص عند المدى  $\text{cm}^{-1}$  (3081-3055) عادة لمجموعة  $\text{C}-\text{H}$  الاروماتية بالإضافة الى حزم امتصاص مجموعة  $\text{CH}_2$  المتناظرة وغير المتناظرة لحلقة السايكلوهكسان في عقار البروموهكسين عند المدى  $\text{cm}^{-1}$  (2984-2858)، أما مجموعة  $\text{C}=\text{C}$  الاروماتية و  $\text{C}-\text{N}$  فقد ظهرت لها حزم امتصاص عند التردد ضمن المدى  $\text{cm}^{-1}$  (1539) (1427-1200)<sup>(13)</sup> على التوالي وكما موضحة بالجدول (4)، اما الشكلان (2,1) يوضحان طيف IR للمركبين (5,2).

اما مشتقات الاليميدات الكحولية (9-16) فقد اظهرت اختفاء حزمة مط مجموعة  $\text{C}=\text{O}$  الاليميدية عند الموقع (1695-

$\text{cm}^{-1}$  1718) في اطياف المركبات الاليميدية، وظهور حزمة مط مجموعة الهيدروكسيل  $\text{OH}$  عند الموقع  $\text{cm}^{-1}$  (3466-3340)<sup>(13)</sup>، مع ظهور الحزم الاساسية الاخرى كحزمة مط مجموعة  $\text{C}=\text{O}$  الكيتونية في مشتقات عقار الميتا امينواسيتوفينون وحزمة  $\text{C}=\text{C}$  الاروماتية وحزمة  $\text{C}-\text{O}$  وكذلك حزمة  $\text{C}-\text{H}$  الاليفاتية والاروماتية وحزمة مط مجموعة  $\text{C}-\text{N}$  وكما موضحة بالجدول (5) بالإضافة الى احتفاظ بقية الحزم الاخرى بمواقعها الاعتيادية مع تغير بسيط في مدياتها. والشكل (3) يبين طيف IR للمركب (13).

مشتقات الاليميدات الاثرية (-24) اوضحت بيانات اطياف IR ظهور الحزم المميزة، اذ نجد اختفاء حزمة مط مجموعة الهيدروكسيل  $\text{OH}$  عند الموقع ضمن المدى  $\text{cm}^{-1}$  (3466-3340) نتيجة تكوین مجموعة  $(\text{C}-\text{O}-\text{C})$  التي يظهر لها حزم مط متماثلة وغير المتماثلة عند الموقع  $\text{cm}^{-1}$  (1175-1015)<sup>(13)</sup> على التوالي، مع ظهور الحزم الاساسية الاخرى كحزمة مط  $\text{C}=\text{O}$

بمواقعها الاعتيادية مع تغير بسيط في  
مدياتها وهي مينة بالجدول (6)،  
والشكل (4) يوضح طيف IR  
للمركب (21).

الكيتونية في مشتقات  
الامينواسيتوفينون ومجموعتي C-H  
و C=C الاروماتية وحزمة C-O،  
وحزمة مط مجموعة C-N بالإضافة  
الى احتفاظ بقية الحزم الاخرى

جدول (4): نتائج امتصاص أطيايف الأشعة تحت الحمراء للمركبات الایمیدات المحضرة (8-1)

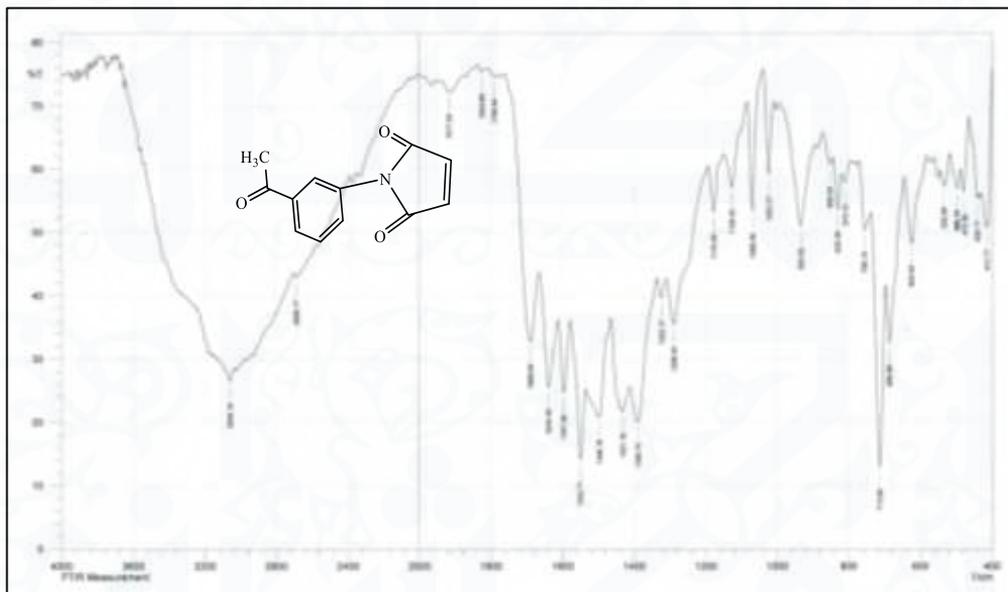
IR , KBr, cm <sup>-1</sup>							
No.of Comp.	v(C-H) arom	v <sub>asy.</sub> (CH <sub>2</sub> ) v <sub>sy.</sub> (CH <sub>2</sub> )	v(C=O) imide ketone	v(C=C) arom	v(C-N)	v(C-N-C) v <sub>sy.</sub> ,v <sub>asy.</sub>	Others
1	3081	2989 2984	1695 1647	1581 1538	1402	1085 1124	
2	3059	-- --	1689 1639	1597 1550	1431	1080 1122	
3	3055	-- --	1693 1651	1592 1538	1400	1070 1172	
4	3059	-- --	1681 1640	1594 1551	1426	1075 1140	
5	3059	2981 2954	1680 ---	1585 1539	1427	1093 1141	v(C-Br) 709
6	3059	2877 2954	1689 ---	1597 1550	1431	1100 1150	v(C-Br) 707
7	3062	2858 2935	1718 ---	1581 1532	1367	1068 1190	v(C-Br) 711
8	3062	2885 2933	1718 ---	1581 1532	1372	1053 1100	v(C-Br) 713

جدول (5): نتائج امتصاص أطيف الأشعة تحت الحمراء لمشتقات الایمیدات الكحولية (9-16).

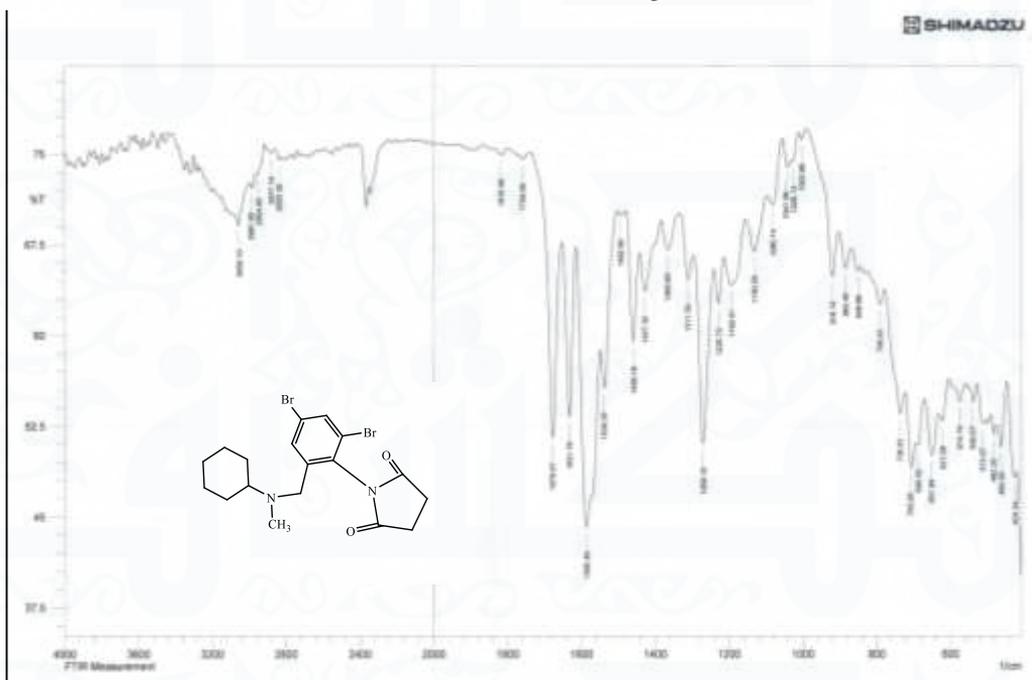
IR , KBr, cm <sup>-1</sup>							
No. of Comp.	v(OH)	v(C-H) aliph arom	v(C=C) arom	v(C-O) v(C=O) ketone	v(C-N)	v(C-N-C) V <sub>sy</sub> , V <sub>asy</sub> .	Others
9	3259	2988 3030	1590 1555	1368 1690	1420	1211 1672	
10	3346	2995 3074	1600 1550	1201 1720	1423	1091 1124	
11	3370	2991 3054	1598 1548	1211 1723	1428	1096 1117	
12	3416	2989 3070	1588 1553	1209 1730	1428	1086 1133	
13	3439	2933 3099	1590 1531	1220 --	1453	1076 1192	v(C-Br) 724
14	3422	2853 3061	1585 1533	1222 --	1417	1051 1167	v(C-Br) 713
15	3323	2856 3056	1596 1529	1215 --	1415	1040 1160	v(C-Br) 709
16	3340	2933 3014	2863 3069	1229 --	1328	-- 1424	v(C-Br) 723

جدول (6): نتائج امتصاص أطيف الأشعة تحت الحمراء لمشتقات الایمیدات الايثرية (17-24).

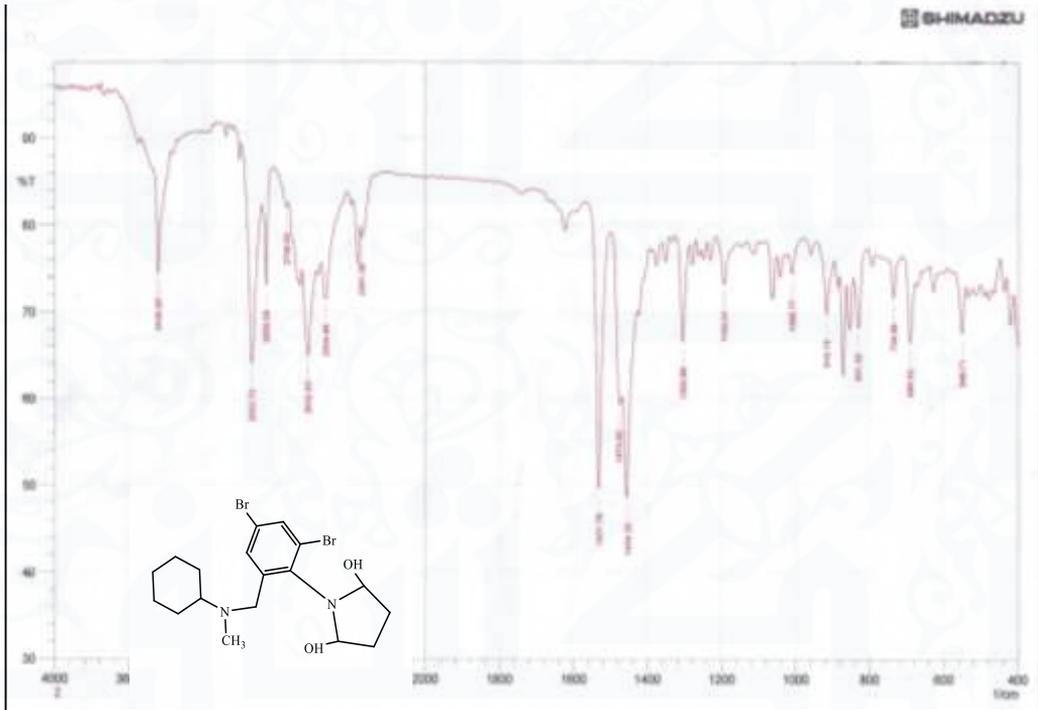
IR , KBr, cm <sup>-1</sup>						
No. of Comp.	v(C-H) aliph arom	V <sub>asy</sub> .(CH <sub>2</sub> ) V <sub>sy</sub> .(CH <sub>2</sub> )	v(C-O) v(C=O) ketone	v(C=C) arom	v(C-N)	v(C-N-C) V <sub>sy</sub> , V <sub>asy</sub>
17	2954 3062	2935 2858	1220 1718	1581 1532	1367	1068 1190
18	3062	2935 2858	1212 1718	1581 1532	1372	1053 1100
19	2887 3025	2933 2819	1270 1740	1525	1400	1125 1008
20	2858 3100	2920 2888	1280 1718	1581	1368	1075 1140
21	2968 3062	2916 2858	1253 ---	1554	1406	1192 1171
22	3199	2933 2822	1225 ---	1550	1405	1188 1140
23	2858 3062	2935 2875	1220 ---	1502	1395	1175 1075
24	3014	2856 2823	1292 ---	1525	1395	1125 1008



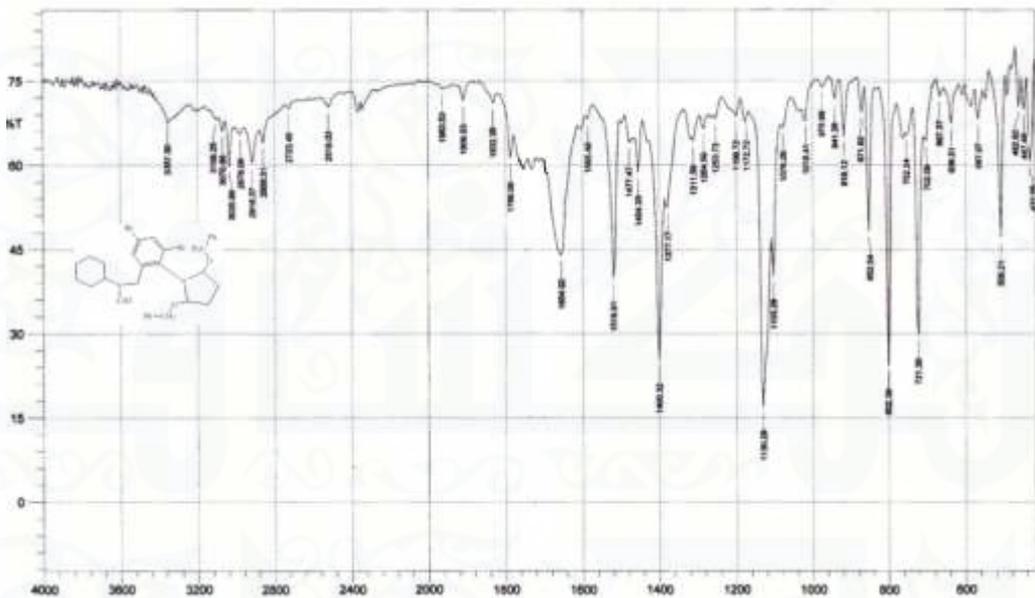
الشكل (1) طيف IR للمركب (2)



الشكل (2) طيف IR للمركب (5)



شكل (3) طيف IR للمركب (13)

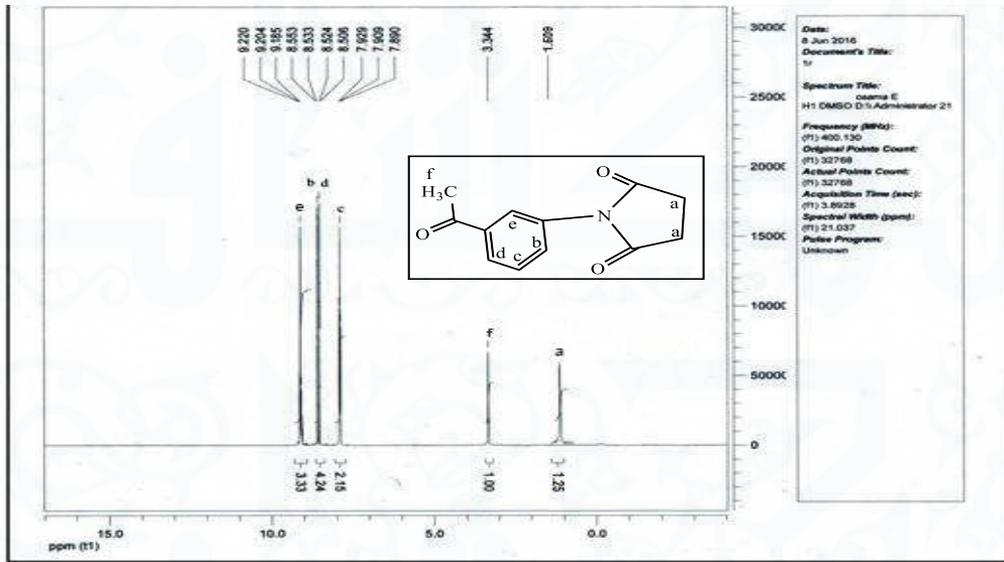


شكل (4) طيف IR للمركب (21)

تفسير طيف  $^1\text{H.NMR}$ 

أظهر طيف  $^1\text{H.NMR}$  للمركب (1) في المذيب  $\text{DMSO-d}_6$  المعوض بالديتيريوم إشارة احادية عند الموقع  $\delta\text{H}=3.344\text{ppm}$  تقابل ثلاثة بروتونات مجموعة  $(\text{CH}_3)$  (f) وإشارة احادية عند الموقع  $\delta\text{H}=1.608\text{ppm}$

تقابل بروتونات مجموعة  $(\text{CH}_2)$  (a) للحلقة الخماسية، بينما أعطى الطيف إشارات عند المواقع  $\delta\text{H}=(9.220-7.809)\text{ppm}$  تقابل بروتونات حلقة البنزين المعلمة (b,c,d,e)  $(^{14})$  على التوالي.

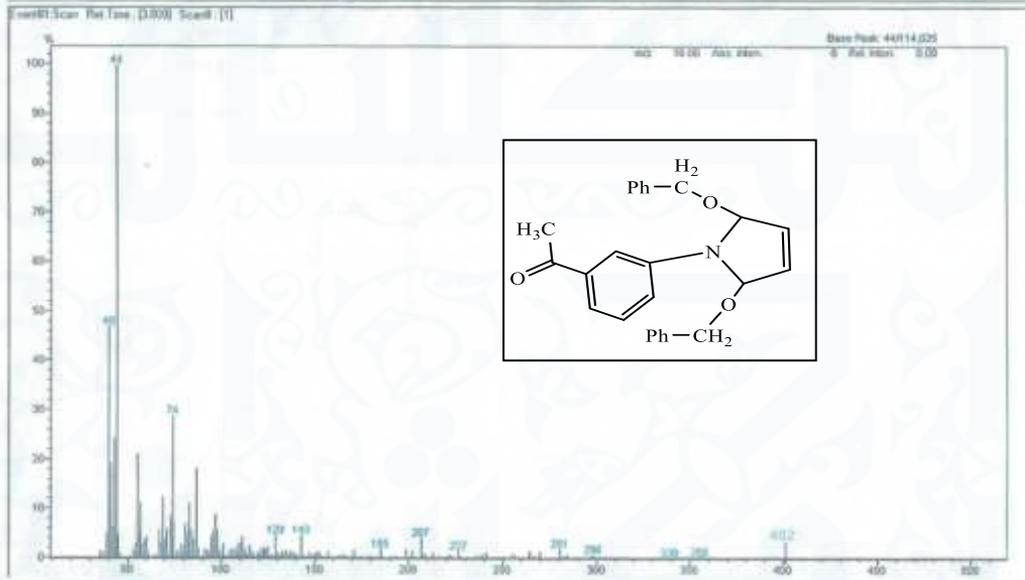


شكل (5) طيف  $^1\text{H-NMR}$  للمركب (1)

تفسير طيف GC.Mass

استخدمت تقنية (GC-Mass) لدعم وتحديد الاوزان الجزيئية (15) لبعض المركبات المحضرة، اذ بينت النتائج ان الوزن الجزيئي للمركب (18) قد اظهر شظية عند الموقع (402) وهي ايضا نفس الوزن

الجزيئي المقترح للمركب (18)، اما بقية الشواظ في الطيف فهي تبين الاوزان الجزيئية لبعض أجزاء المركب ووفرتها النسبية وكما في الشكل (6).



شكل (6) طيف GC.Mass للمركب (18)

### الفعالية الحيوية

اعطى فعالية مقدارها صفر، وتم اختبار تأثير المشتقات اليميدية المحضرة على نمو البكتيريا وتراكيز مختلفة (5,7.5,10)mg/ml في نفس الظروف لتجنب تداخل المذيب، ان المركبات المنتخبة والعقارين الميتا امينواسيتو فينون والبروموهكسين قد اظهرت فعالية تثبيطية ضد هذين النوعين من البكتيريا وفعالية اقل من المضاد القياسي وكما موضح بالجدول (7).

تم دراسة تأثير الفعالية الحيوية لبعض المركبات المحضرة بالإضافة الى العقارين المستعملين في التحضير على نوعين من البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*)، اذ تم استعمال مذيب ثنائي مثل سلفوكسييد (DMSO) و *St.(nyomacinesulfate)* كمضاد قياسي بتركيـز (7.5mg/ml)، واجري نموذج سيطرة (Control) للمذيب الذي

الجدول (7): قيم الفعالية التثبيطية للمركبات المحضرة والعقارين ضد بكتريا  
(*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*)

Sample	St.	a	b	c	Sample	St.	a	b	C
1	20	---	---	11	9	25	10	12	15
3	20	---	---	10	12	25.2	9	11.5	13
4	20.3	7	8	11	13	25	9.5	10.7	12.2
6	20.1	---	---	9	16	25	8	9	12
8	20.1	8	10	14	20	25	9	11	13.5
Bromohixene	21	---	---	---	Bromohixene	25	9	10.2	12
<i>m</i> -aminoacetophenone	20.1	8	10	10	<i>m</i> -aminoacetophenone	25.1	8	10.2	13

a= 5mg/ml

b= 7.5 mg/ml

c= 10 mg/ml

(---) No inhibition.

(St.) Neomycin sulfate 7.5 mg/ml.

## References المصادر

- 1-Prado T, Regina S. Cechinel-Filho V. Campos Buzzi F. Corrêa R. Biological evaluation of some selected cyclic imides: mitochondrial effects and in vitro cytotoxicity. *Z. Naturforsch.* 2004; 59(9-10): 663-672.
- 2- Abdel aziz A, Fizabas , Attiasm, AL—Obaid AM , AL-Omar , El-Subb A. Synthesis and biological evaluation of some novel cemic, anti-hyperlipidemia agents. *Eur. J. med. chem.* 2011; 46(9): 4324-4329.
- 3-Simon S, Annette P , Conny Sâthe, Piter S, Miedema, Simone T, Vladimir N, Strocov, Franz Hennies, Jan ER, Alexander F. Ground state potential energy surfaces around selected atoms from resonant inelastic x-ray scattering .*Sci Rep.* 2016; 7: 20054.
- 4-Ping Y, Yancui L, Ke Zeng and Gang Y. Synthesis and characterization of a new imide compound containing phthalonitrile and phenylethynyl end-groups. *Desig. Mono. Poly.* 2015; 18(4): 343-349.
- 5-Gero M, Helmut R. [Transparent Hydrophilic Materials Containing Covalently Attached Phthalimide Azo](#)
- 6-Ang CP, Hsiao SH and Yang HW. Synthesis and characterization of new aromatic poly(amide-imide)s derived from 1,4-bis(4-aminophenoxy)-2-t-butylbenzene and various bis(trimellitimidates). *Mat. Chem. Phys.* 2000; 64: 116–122.
- 7- Shahram M, Atae S, Babanzade E, Abouzari L. Nicotinic-Based poly(amide-ether-imide)s: a new category of soluble, heat-resistant, and flame-retardant polyimides. [Submit an article Back to journal.](#) 2015; Vol.( 18), 451-459.
- 8-Silvia R , Tozato Pb, Valdir- Cechinel F, Fa´tima CB, Rogerio C, Silvia M Biological Evaluation of Some Selected Cyclic Imides: Mitochondrial Effects and in vitro Cytotoxicity. *Z. Naturforsch.* 2004; 59c, 663D672.
- 9-Chen li, wonnberger H. Perylene imide for organic photovoltaic, yesterday, Today and tomorrow. *adv. mater.* 2012, 24, 613-6361.

- 10-Soleymani R, Taher M, Hoseynalibeygi  
Synthesis of New Poly  
(amide-imide)s Derivatives  
Based on Amino Acid  
Compound *O.orient. J.  
Chem.* 2012; Vol. 28(2), 757-  
772.
- 11-Carl S, Lecher. Sodium  
boro hydride reduction of  
vanillin: allow solvent  
synthesis of vanillyl  
alcohol. Marian College,  
Indianapolis, IN,, 2006;.  
(317) 955 6005,
- 12-Garcia AL, Carpes M J, Oca  
AC, Santos MA, Santana G,  
Correia ,CC  
Williamson ether  
synthesis. *j.org.chem.* 2005,  
70 ,1055-1053.
- 13- Donald  
L, Pavia. Introduction to  
Spectroscopy. 5th  
Ed. Paperback  
2015; Pp 784.
- 14-Silverstein RM, Webster  
FX, Kiemle D, Bryce DL.  
Spectrometric  
identification of organic  
compounds. 7th ed., John  
Wiley & Sons. New York,  
US. 2005; Pp 142, 154.
- 15-Okumura D, Toyoda M,  
Ishihara M, Katakuse I.  
Application of a multi-turn  
time-of-flight mass  
spectrometer, multum ii, to  
organic compounds  
ionized by matrix-assisted  
laser  
desorption/ionization. *J.  
Mass Spectrum.* 2004;  
39(1): 86-90.