

## **Synthesis of Some Heterocyclic Compounds Derived From 2-Amino Benzothiazole**

**Zainab M. Mahmood<sup>1\*</sup>, Ahmad Kh. Ahmad<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Department of Chemistry, College of Education for Pure Sciences, University of Mosul, Mosul, Iraq

E-mail: <sup>1\*</sup>[albdranyzynab@gmail.com](mailto:albdranyzynab@gmail.com), <sup>2</sup> [ahmad\\_alkhayat@unmosul.edu.iq](mailto:ahmad_alkhayat@unmosul.edu.iq)

(Received July 06, 2020; Accepted August 11, 2020; Available online December 01, 2020)

DOI: [10.33899/edusj.2020.127562.1087](https://doi.org/10.33899/edusj.2020.127562.1087), © 2020, College of Education for Pure Science, University of Mosul.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

### **Abstract**

In this paper, number of heterocyclic compound with five and six membered, Such as substituted imidazole, triazin and thiazolidine. The compound N-(1,3-benzothiazol-2-yl)-2-chloro acetamide was prepared from the reaction of the 2-amino benzothiazole with chloroacetyl chloride. The product N-(1,3-benzothiazol -2-yl) -2-chloro acetamide was reacted with thiourea and urea to prepare both 4-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) -1,5-dihydro -2*H*-imidazole -2-thione and 4-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) -1,5-dihydro -2*H*-imidazol -2-one, respectively. As did compound N-(1,3-benzothiazol -2-yl) -2-chloro acetamide with thiosemicarbazide and semicarbazide to prepared the two compounds 5-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) -1,6-dihydro -1,2,4-triazine -3(2*H*)-thione and 5-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) -1,6-dihydro -1,2,4-triazine -3(2*H*)-one, respectively. Also compound N-(1,3-benzothiazol -2-yl) -2-chloro acetamide with ammonium thiocyanate to prepare the compound 3-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) thiazolidin -4-one. From the reaction of compound N-(1,3-benzothiazol -2-yl) -2-chloro acetamide with phenyl thiourea attended 4-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) -1-phenyl -1,5 -dihydro -2*H*-imidazole -2-thio. Also from the reaction of 2-amino benzothiazole with phthalic anhydride or malic anhydride attended compounds 2- (1,3-benzothiazol -2-yl carbonyl) benzoic acid and 4-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) -4-oxobut-2-enoic acid

and 2-(1*H*-benzoimidazol -2-yl) -N-(1,3-benzothiazol -2-yl) benzamide and 3-(1*H*-benzoimidazol -2-yl) -N-(1,3-benzothiazol -2-yl) acrylamide, respectively. And by reaction compound 2- (1,3-benzothiazol -2-yl carbonyl) benzoic acid and 4-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) -4-oxobut-2-enoic acid or 2-(1*H*-benzoimidazol -2-yl) -N-(1,3-benzothiazol -2-yl) benzamide and 3-(1*H*-benzoimidazol -2-yl) -N-(1,3-benzothiazol -2-yl) acrylamide with *o*-phenylene diamine attended compounds 2-(1*H*-benzoimidazol -2-yl) -N-(1,3-benzothiazol -2-yl) benzamide and 3-(1*H*-benzoimidazol -2-yl) -N-(1,3-benzothiazol -2-yl) acrylamide, respectively. The synthesized compounds are identified by physical melting points, color change and spectroscopic methods such as IR, proton-NMR.

**Keywords:** 2-amino benzothiazole ; thiazolidine ; imidazole

تحضير عدد من المركبات خماسية وسداسية الحلقة غير المتجانسة المشتقة من 2-امينو بنزوثيازول

زينب معتز محمود<sup>1\*</sup> و احمد خضر احمد<sup>2</sup>

قسم الكيمياء, كلية التربية للعلوم الصرفة, جامعة الموصل

## الخلاصة

تم في هذا البحث تحضير عدد من المركبات الحلقية غير المتجانسة خماسية وسداسية الحلقة مثل الایمیدازول والترايزين والثيازولدين. حضر المركب N-(3,1-بنزوثيازول-2-یل) -2-كلورو اسيتاميد من مفاعلة المركب 2-امينو بنزوثيازول مع كلورو اسيتايل كلوريد، فوعل المركب N-(3,1-بنزوثيازول-2-یل) -2-كلورو اسيتاميد مع كل من الثايوبوريا واليوريا لتحضير كل من 4-(3,1-بنزوثيازول-2-یل امينو) -5,1-ثنائي هيدرو 2H-ایمیدازول و 4-(3,1-بنزوثيازول-2-یل امينو) -2-كلورو اسيتاميد مع الثايوسيميکاربازيد والسيمي کاربازيد لتحضير المركبين 4-(3,1-بنزوثيازول-2-یل امينو) -6,1-ثنائي هيدرو - 4,2,1-ترايزين 3-(2H)-ثايون و 5-(3,1-بنزوثيازول-2-یل امينو) -6,1-ثنائي هيدرو 4,2,1-ترايزين 3-(2H)-اوان على التوالي، ایضا فوعل المركب N-(3,1-بنزوثيازول-2-یل) -2-كلورو اسيتاميد مع الثايوسيانات الامونيوم لتحضير المركب 3-(3,1-بنزوثيازول-2-یل) ثيازولدين 4-اوان ومن مفاعلة المركب N-(3,1-بنزوثيازول-2-یل) -2-كلورو اسيتاميد مع الفنيل ثايوبوريا حضر 4-(3,1-بنزوثيازول-2-یل امينو) -1-فنيل -5,1-ثنائي هيدرو 2H-ایمیدازول -2-ثايون. ومن تفاعل 2-امينو بنزوثيازول مع انهيدريد الفثاليك او انهيدريد المالك حضر المركبان 2-(3,1-بنزوثيازول-2-یل کاربونيل) حامض البنزويك و 4-(3,1-بنزوثيازول-2-یل امينو) -4-اوكسو حامض البيوتانويك على التوالي، وتفاعل المركب 2-(3,1-بنزوثيازول-2-یل کاربونيل) حامض البنزويك و 4-(3,1-بنزوثيازول-2-یل امينو) -4-اوكسو حامض البيوتانويك مع اورثو-فنيلين ثنائي امين حضر المركبان 2-(1H-بنزوايمیدازول-2-یل) -N-(3,1-بنزوثيازول-2-یل) بنزواميد و 3-(1H-بنزوايمیدازول-2-یل) -N-(3,1-بنزوثيازول-2-یل) اكريل اميد على التوالي. شخصت المركبات المحضرة بوساطة الخواص الفيزيائية مثل درجة الانصهار، تغير اللون وكذلك الطرائق الطيفية مثل الاشعة تحت الحمراء، الرنين النووي المغناطيسي للبروتون.

الكلمات المفتاحية: 2-امينو بنزوثيازول، ثيازولدين، ایمیدازول

## المقدمة

ان البنزوثيازول احد المركبات العضوية غير المتجانسة المهمة التي لها طيف واسع من النشاط البيولوجي حيث تلعب دورا مهما في المجال الطبي. كذلك فأن حلقات البنزوثيازول المعوضة لها اهمية كبيرة في الصيغة الكيميائية للأدوية المستخدمة في علاج الكثير من الامراض، فأظهرت نشاط مضاد للفطريات<sup>(1)</sup> والميكروبات<sup>(2)</sup> والاورام<sup>(3)</sup> والمالريا<sup>(4)</sup>، اضافة الى كونها مضادات للفيروسات والديدان<sup>(5)</sup> والالتهابات كمضادات لمرض السكري<sup>(6)</sup>.

استخدم المركب 2-امينو بنزوثيازول لتحضير مركبات حلقية خماسية وسداسية غير متجانسة ومنها الایمیدازول والثيازولدين والترايزين. التي اظهرت الدراسات لهذه المشتقات اهمية كبيرة بسبب استخداماتها الواسعة في المجال الصناعي والزراعي والطبي. ان ما يميز هذه المركبات عن بعضها البعض هو نوع التعويض على الحلقية غير المتجانسة الذي يؤثر على نحو كبير في الفعالية البيولوجية لهذه المركبات.

تعد الایمیدازولات مركبات اروماتية خماسية الحلقية غير المتجانسة تحتوي على ذرتي نتروجين غير متجاورتين. ان مشتقات الایمیدازول لها مدى واسع من الفعالية البيولوجية مما زاد في استخداماتها العلاجية حيث تستخدم كمضادات للحساسية والفطريات والبكتريا ومضادة للتشنج بالإضافة الى فعاليات التثبيط<sup>(7)</sup> وتستخدم ایضا في الحد من فقدان الذاكرة<sup>(8)</sup>.

اما مركبات الثيازولدين وهي مركبات حلقية خماسية غير متجانسة مشبعة فإنها تحتوي في تركيبها على ذرة كبريت وذرة نتروجين في الموقعين (1,3) على التوالي. ان حلقة الثيازولدين المكون الاساسي لعدد كبير من المستحضرات الصيدلانية التي لها فعالية دوائية واسعة، اذ تستخدم في علاج اعتلال الكلى لمرضى السكري<sup>(9)</sup> وايضا تعمل كخافض للسكر في الدم<sup>(10)</sup>، وتعمل كمضادات

للميكروبات<sup>(11)</sup> والفيروسات والاورام ولفيروس نقص المناعة البشرية<sup>(12)</sup> ومضادا للفطريات<sup>(13)</sup> كما تعمل مضادات للالتهابات ومسكنة للألام<sup>(14)</sup>.

والتريازين مركبات أروماتية سداسية الحلقة غير المتجانسة تحتوي على ثلاث ذرات نتروجين. وللتريازين طيف واسع من الأنشطة الدوائية فبعضها تعمل كمضادات للفطريات والفيروسات والالتهابات كما تعمل كمضادات لفيروس نقص المناعة المكتسبة وبعضها يستخدم لعلاج السرطان والسل ومنشط للذهن<sup>(15)(16)(17)</sup>.

وتهدف الدراسة الى تحضير عدد من المركبات الحلقية غير المتجانسة (الايמידازول, الثيازولدين, التريازين).

### الجزء العملي

#### الاجهزة والمواد الكيماوية المستخدمة:

- جميع المواد الكيماوية المستخدمة من انتاج الشركات (BDH) و (FLUKA). وتستخدم بدون تنقية.

- جهاز قياس درجة الانصهار (M.P.):

Electrothermal melting point Apparatus 9300 (not corrected).

- جهاز طيف الاشعة تحت الحمراء:

Bruker Alpha FTIR, Germany, Tensor-27 and Fourier Transform Infrared spectrophotometer model shimadzu-FTIR-8400S.

- جهاز طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون (<sup>1</sup>H-NMR):

تم القياس لبعض من المركبات المحضرة في جامعة عثمان باشا توكات / تركيا واستخدم TMS كمرجع باستخدام Bruker -Hz (400 MHz) Biospin Gmb H واستخدم DMSO -d<sup>6</sup> كمذيب.

#### 1- تحضير N-(3,1-بنزوثليازول -2-يل) -2-كلورو اسيتاميد<sup>(18)</sup> (1)

##### N-(1,3-benzothiazol -2-yl) -2-chloro acetamide

يذاب (0.005mole, 0.75gm) 2-امينو بنزوثليازول في (30ml) حامض الخليك الثلجي ثم يضاف على شكل قطرات مع التحريك (0.032mole, 3.9gm) كلورو استيلايل الكلوريد. يصعد مزيج التفاعل لمدة (5) ساعات. يصب الناتج على ثلج مجروش، يرشح الراسب ويجفف وتعاد بلورته من الايثانول، ليعطي راسبا بني فاتح اللون درجة انصهاره (119-121°C) وبنسبة ناتج (64%).

#### 2- تحضير 4-(3,1-بنزوثليازول -2-يل امينو) -5,1-ثنائي هيدرو 2H-ايميدازول -2-اينون<sup>(19)</sup> (2)

##### 4-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) -1,5-dihydro -2H-imidazole -2-thione

يصعد مزيج (0.001mole, 0.2gm) من المركب (1) مع (0.001mole, 0.076gm) ثايويوريا في (15ml) من ثنائي مثيل فورماميد جاف مع (0.001mole, 0.1gm) من كاربونات البوتاسيوم اللامائية. لمدة (8-9) ساعات. يبرد الناتج الى درجة حرارة الغرفة ويضاف اليه الماء المثلج، يرشح الراسب ويجفف وتعاد بلورته من الايثانول. ليعطي راسبا اصفر درجة انصهاره (-183°C) وبنسبة ناتج (40%).

#### 3- تحضير 4-(3,1-بنزوثليازول -2-يل امينو) -5,1-ثنائي هيدرو 2H-ايميدازول -2-اون<sup>(19)</sup> (3)

##### 4-(1,3-benzothiazol -2-yl amino) -1,5-dihydro -2H-imidazol -2-one

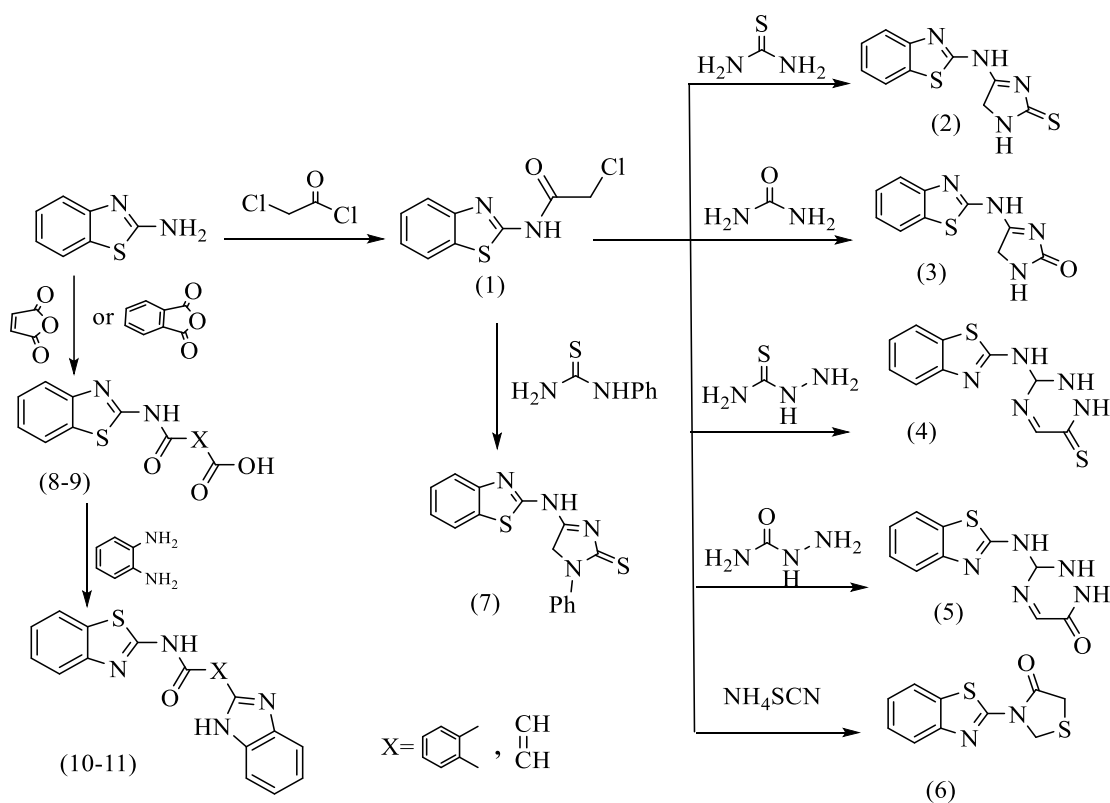


الجدول (1): الخواص الفيزيائية للمركبات المحضرة

comp. No.	Molecular formula	m.p.(°C)	Yield (%)	Color
1	C <sub>9</sub> H <sub>7</sub> ClN <sub>2</sub> OS	119-121	64	بني فاتح
2	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> N <sub>4</sub> S <sub>2</sub>	183-185	40	اصفر
3	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> N <sub>4</sub> OS	329 d	30	بني فاتح
4	C <sub>10</sub> H <sub>9</sub> N <sub>5</sub> S <sub>2</sub>	179-181	43	اصفر
5	C <sub>10</sub> H <sub>9</sub> N <sub>5</sub> OS	177-179	52	بني
6	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> OS <sub>2</sub>	200-203	59	بني فاتح
7	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> N <sub>4</sub> S <sub>2</sub>	162-166	56	بني-مصفر
8	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	240-243	51	ابيض
9	C <sub>11</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> S	75-77	41	بني فاتح
10	C <sub>21</sub> H <sub>14</sub> N <sub>4</sub> OS	262-264	45	بني غامق
11	C <sub>17</sub> H <sub>12</sub> N <sub>4</sub> OS	195-197	40	بني غامق

النتائج والمناقشة

في هذا البحث تم استخدام 2-امينو بنزو ثيازول كقوة لتحضير عدد من المركبات خماسية وسداسية الحلقة غير المتجانسة حسب المخطط التالي:



المخطط (1): يوضح المخطط العام لتحضير مشتقات الازبيدازول والترايزين والثيازولدين

حضر المركب N-(1,3-بنزوثيرازول-2-يل)-2-كلورو استاميد (1) من مفاعلة 2-امينو بنزوثيرازول مع كلورو اسيتايل كلوريد في حامض الخليك الثلجي، شخص هذا المركب المحضر طيفيا باستخدام الاشعة تحت الحمراء، اذ اعطى الطيف حزمة عند  $1686\text{cm}^{-1}$  تعود لمط مجموعة الكربونيل (C=O) الاميدية وحزمة عند  $3367\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط الاصرة (N-H) وحزمة مط (C-H) الاروماتي عند  $3174\text{cm}^{-1}$  وظهور حزمة العائدة لمط (C-H) الالفاتي عند  $2970\text{cm}^{-1}$  وحزمة مط (C=N) عند  $1552\text{cm}^{-1}$  كما ظهرت حزمة عند  $878\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط الاصرة (C-Cl) بالإضافة الى حزم اخرى تعود للمركب. كما هو في الجدول (2).

حضر الايميدازول-2-ثايون (2) والاييدازول-2-اون (3) من تفاعل المركب (1) مع الثايويوريا او اليوريا على التوالي بوجود كاربونات البوتاسيوم اللامائية في ثنائي مثيل فورماميد الجاف.

شخصت هذه المركبات طيفيا، اذ اظهر طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (2) حزمة مط (N-H) عند تردد  $3378\text{cm}^{-1}$  وحزمة عند  $1650\text{cm}^{-1}$  عائدة لمط (C=N) كما اعطى حزمة عند  $1266\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط (C=S) للحلقة وايضا حزمة عند  $1365\text{cm}^{-1}$  تعود لمط (C-N). طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (3) حزمة مط (N-H) عند تردد  $3381\text{cm}^{-1}$  وحزمة عند  $1601\text{cm}^{-1}$  عائدة لمط (C=N) كما اعطى حزمة عند  $1690\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط مجموعة الكربونيل (C=O) لحلقة الايميدازول وايضا حزمة عند  $1365\text{cm}^{-1}$  تعود لمط (C-N).

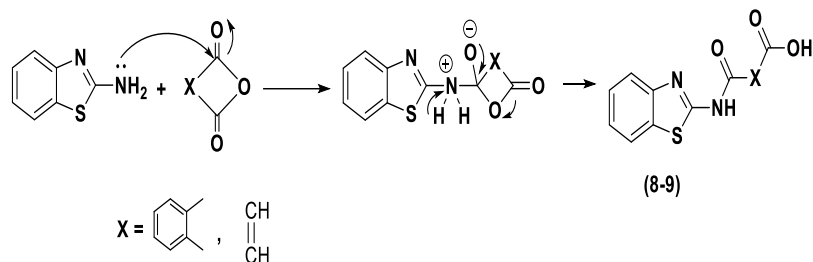
اما المركبان 1,4,2-تريازين-3-ثايون (4) و 1,4,2-تريازين-3-اون (5) فقد تم تحضيرهم من تفاعل الثايوسيمي كاربازيد او السيمي كاربازيد على التوالي مع المركب (1) بوجود كاربونات البوتاسيوم اللامائية في ثنائي مثيل فورماميد الجاف.

شخصت هذه المركبات طيفيا باستخدام الاشعة تحت الحمراء، اذ اظهر الطيف للمركب (4) حزمة عند  $3381\text{cm}^{-1}$  تعود لمط الاصرة (N-H) وحزمة عند  $1651\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط (C=N) وظهور حزمة عند  $1263\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط (C=S) فضلا عن حزمة (C-N) عند  $1371\text{cm}^{-1}$  وحزمة (N-N) عند  $1100\text{cm}^{-1}$ . اما طيف المركب (5) فظهر حزمة عند  $3390\text{cm}^{-1}$  تعود لمط الاصرة (N-H) وحزمة عند  $1594\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط (C=N) وحزمة امتصاص مجموعة الكربونيل (C=O) عند  $1665\text{cm}^{-1}$  في حلقة التريازين.

حضر مشتق الثيايزولدين-4-اون (6) من مفاعلة الايزو ثايوسيانات الامونيوم مع المركب (1) في الايثانول المطلق. وشخص هذا المركب طيفيا اذ اظهر طيف الاشعة تحت الحمراء حزمة عند  $1694\text{cm}^{-1}$  عائدة لمط مجموعة الكربونيل (C=O) في حلقة الثيايزولدين وحزمة عند  $1285\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط (C-N) اضافة الى حزمة مط مجموعة (C-S-C) عند تردد  $741\text{cm}^{-1}$ . كما اظهر الرنين النووي المغناطيسي ( $^1\text{H-NMR}$ ) للمركب (6) اشارة عند (3.32ppm) تعود لبروتوني كاربون رقم (5) لحلقة الثيايزولدين وظهور اشارة اخرى عند الموقع (4.05ppm) تعزى لبروتوني الكاربون رقم (2) لحلقة الثيايزول. كما اظهر اشارة متداخلة لبروتونات حلقة البنزين عند (7.28-7.48ppm)<sup>(23)</sup>.

اما مركب الايميدازول-2-ثايون (7) حضر من تفاعل المركب (1) مع الفنيل ثايويوريا بوجود كاربونات البوتاسيوم اللامائية في ثنائي مثيل فورماميد الجاف. شخص هذا المركب طيفيا، اذ اظهر طيف الاشعة تحت الحمراء حزمة مط (N-H) عند تردد  $3230\text{cm}^{-1}$  وحزمة عند  $1643\text{cm}^{-1}$  عائدة لمط (C=N) كما اعطى حزمة عند  $1266\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط (C=S) وايضا حزم عائدة للمركب المحضر.

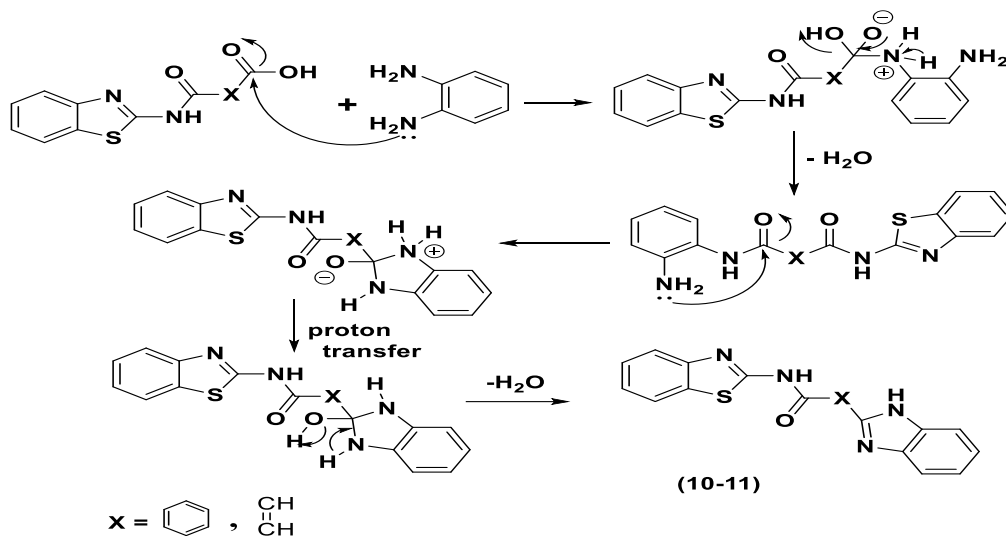
كما حضر المركبان (8) و (9) من مفاعلة 2-امينو بنزوثيرازول مع انهيدريد الفثاليك او انهيدريد المالك في حامض الخليك الثلجي. كما في الميكانيكية التالية<sup>(24)</sup>:



**المخطط (2): يوضح تحضير المركبين (8) و(9).**

شخصت هذه المركبات بواسطة طيف الأشعة تحت الحمراء, إذ اظهر الطيف للمركب (8) حزمة عند التردد  $3358\text{cm}^{-1}$  تعود لمط (N-H) كما اظهر حزمة عند  $3596\text{cm}^{-1}$  عائدة لمط (O-H) كما اعطى حزمة عند تردد  $1782\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط مجموعة الكربونيل الحامض (C=O) وحزمة مجموعة كربونيل الاميدية عند  $1718\text{cm}^{-1}$  بالإضافة الى حزم اخرى عائدة للمركب المحضر. اما طيف المركب (9) فاعطى حزمة عند تردد  $3210\text{cm}^{-1}$  تعود لمط (N-H) كما اظهر حزمة (O-H) عند تردد  $3512\text{cm}^{-1}$  وحزمة مجموعة كربونيل الحامض عند تردد  $1782\text{cm}^{-1}$  وحزمة مجموعة كربونيل الاميدية (C=O) عند تردد  $1699\text{cm}^{-1}$  بالإضافة الى ظهور حزمة مجموعة (C-H) الاليفاتية عند تردد  $2982\text{cm}^{-1}$ . بالإضافة الى حزم عائدة للمركبان المحضرة.

وبمفاعلة المركبين (8) او (9) مع الاوثو فنيولين ثنائي امين في الايثانول المطلق لتحضير المركبين (10) و(11), على التوالي. حسب الميكانيكية الاتية<sup>(24)</sup>:



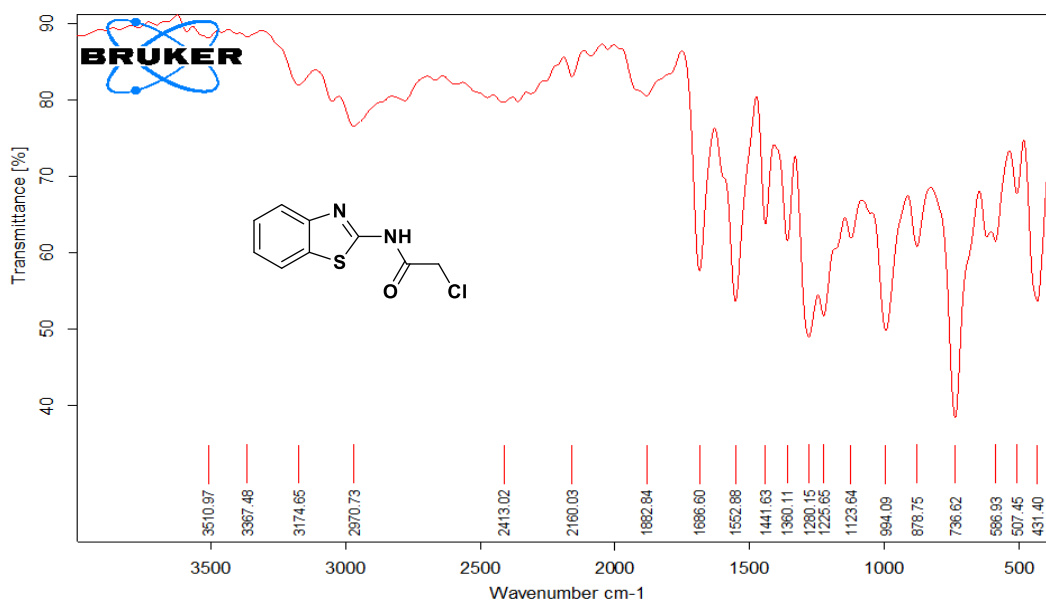
**المخطط 3: يوضح ميكانيكية تحضير المركبات (10) و(11).**

شخصت هذه المركبات طيفيا بواسطة طيف الأشعة تحت الحمراء, إذ تميز الطيف باختفاء حزمة (O-H) وحزمة مجموعة كربونيل الحامض (C=O) ايضا, حيث اظهر طيف المركب (10) حزمة مط مجموعة (N-H) عند تردد  $3357-3458\text{cm}^{-1}$  وحزمة عند  $1697\text{cm}^{-1}$  عائدة لمجموعة كربونيل الاميدية وحزمة عند  $1611\text{cm}^{-1}$  تعزى لمط (C=N). اما المركب (11) اعطى عند تردد  $3357-3201\text{cm}^{-1}$  عائدة الى مط (N-H) وحزمة مجموعة (C-H) الاليفاتية عند تردد  $2924\text{cm}^{-1}$  وحزمة مجموعة الكربونيل الاميدية (C=O) عند تردد  $1689\text{cm}^{-1}$  وحزمة مط (C=N) عند تردد  $1542\text{cm}^{-1}$ . بالإضافة الى حزم اخرى عائدة للمركبان المحضرة.<sup>1</sup>

كما اظهر طيف الرنين النووي المغناطيسي ( $^1\text{H-NMR}$ ) للمركب (10) حيث اعطى اشارة عند (6.63ppm) تعود لبروتون الامايد (N-H) كما اعطى اشارة عند مدى (6.99-7.95ppm) متداخلة لبروتونات حلقات البنزين الاثني عشر في المركب (25). نستخلص من هذه الدراسة تحضير مركبات جديدة من الاليميدازول والترايزين والثايازولدين. وتشخيصهم بالطرائق الفيزيائية والطيفية .

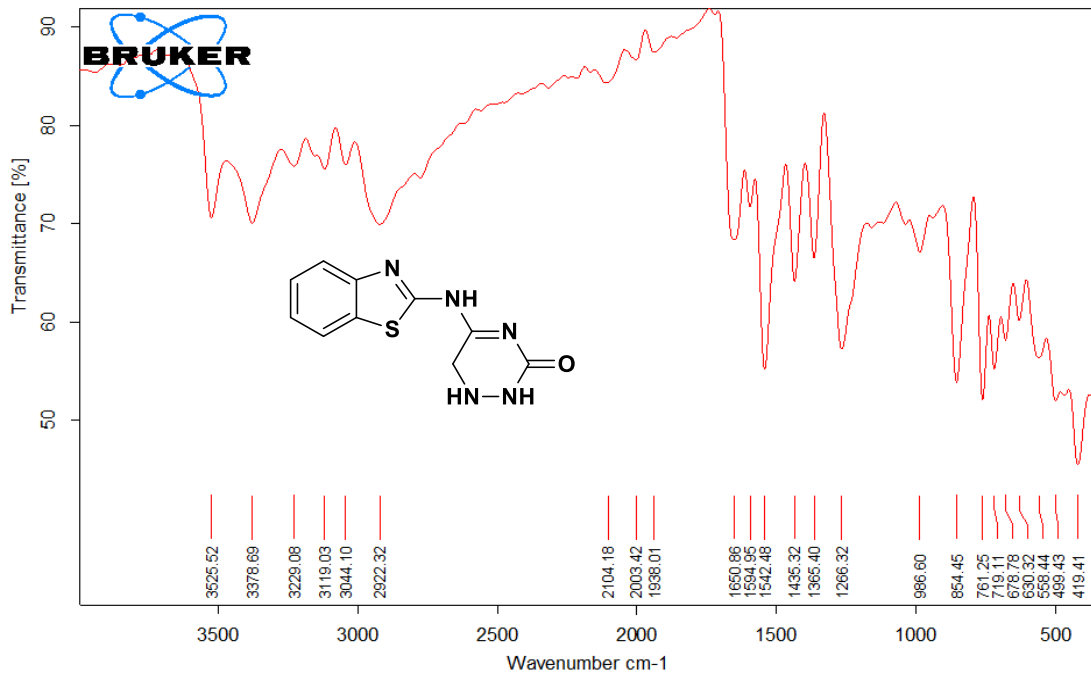
الجدول (2): يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركبات المحضرة

Comp. No.	IR $\nu \text{cm}^{-1}$							Other
	O-H	N-H	C=O	C=N	N-N	C=S	C-N	
1	-	3367	1686	1552	-	-	1225	878(C-Cl)
2	-	3378	-	1650	-	1266	1365	-
3	-	3381	1690	1601	-	-	1362	-
4	-	3381	-	1651	1100	1263	1371	-
5	-	3390	1665	1594	1269	-	1367	-
6	-	-	1694	1554	-	-	1285	741(C-S-C)
7	-	3430	-	1643	-	1262	1361	-
8	3596	3358	1718	1553	-	-	1280	1782(C=O acid)
9	3512	3201	1699	1548	-	-	1271	1682(C=O acid) 2982(C-H Alp.)
10	-	3458 3357	1697	1611	-	-	1274	-
11	-	3357 3201	1689	1542	-	-	1266	2924(C-H Alp.)

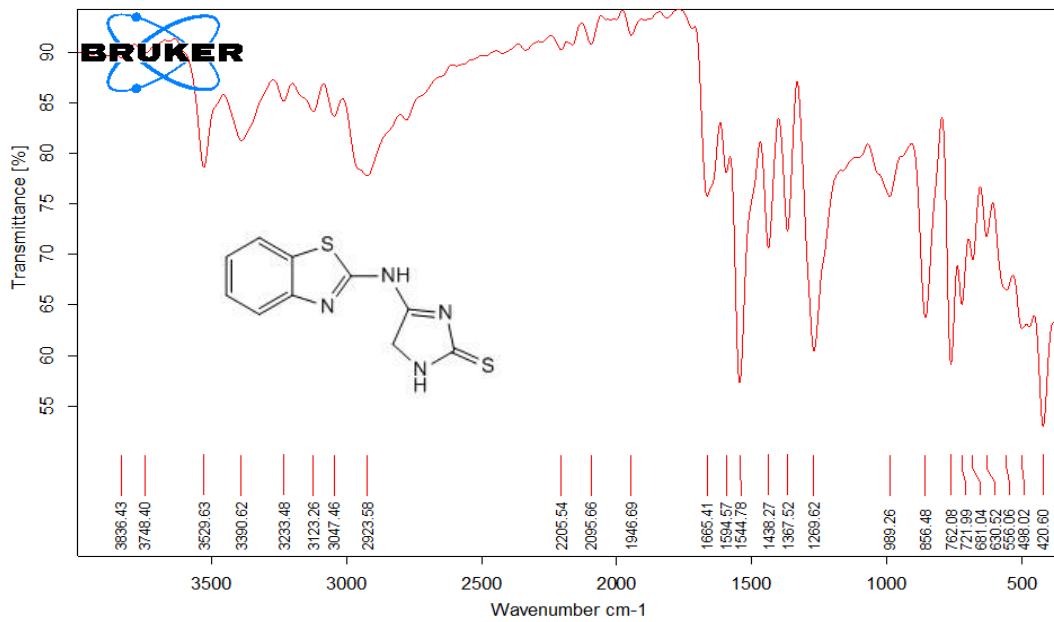


الشكل (1): يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (1)

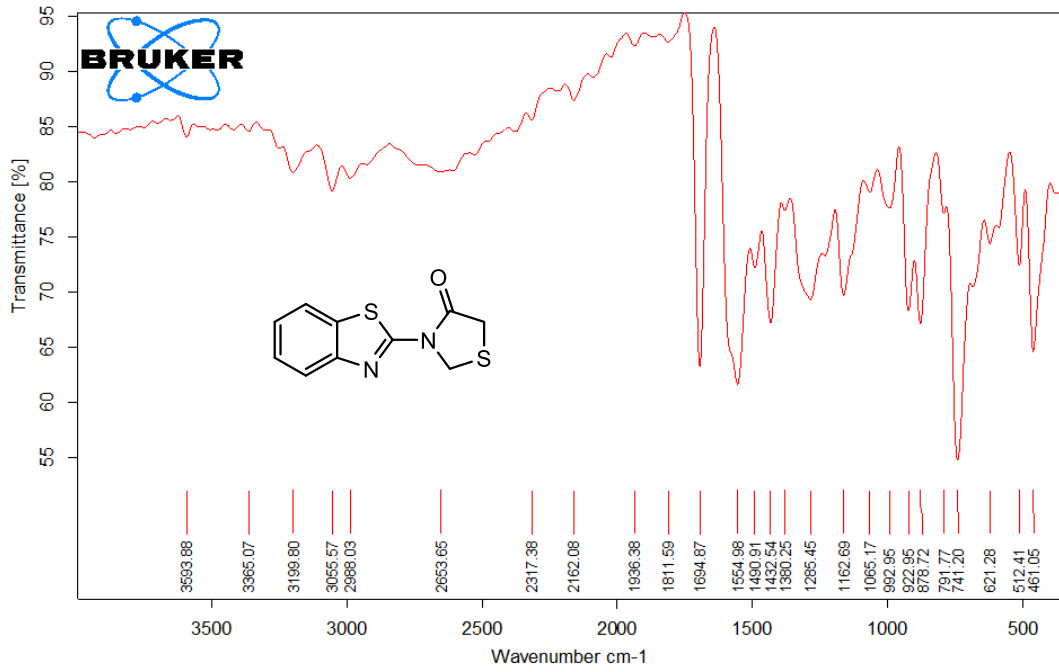




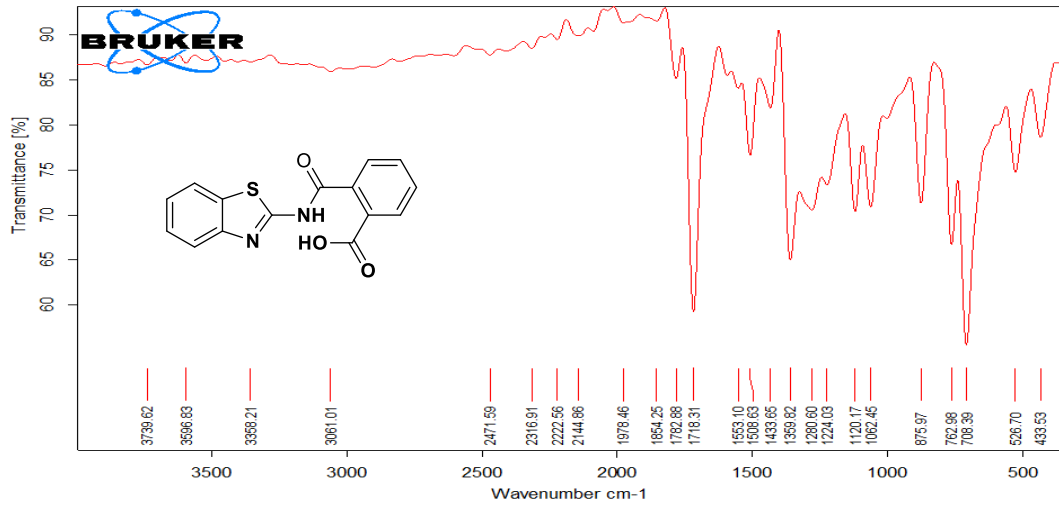
الشكل (2): يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (2)



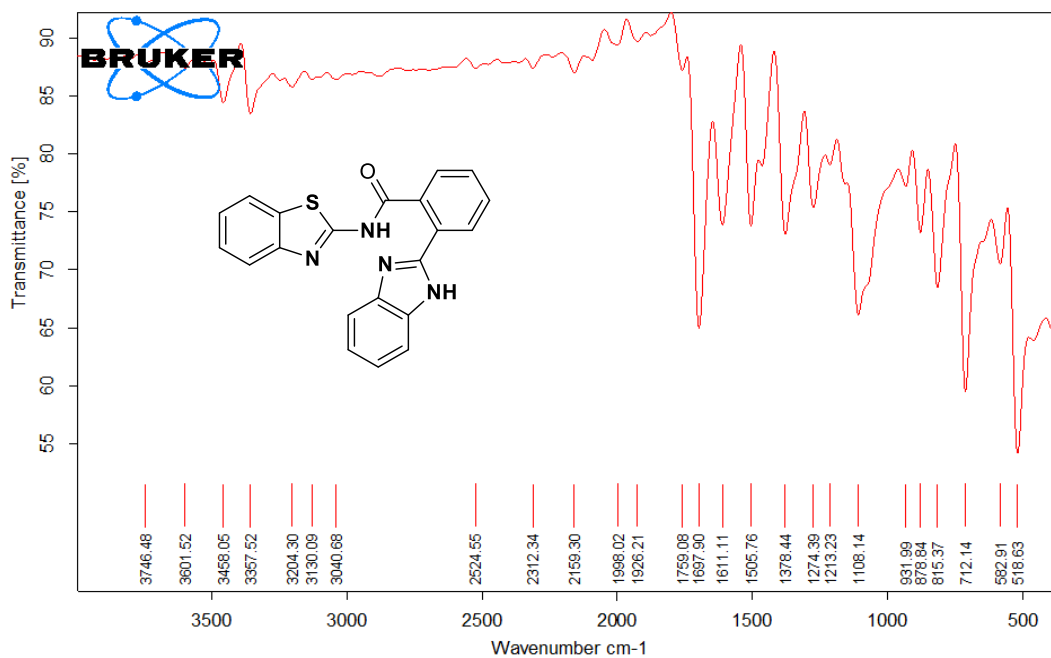
الشكل (3): يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (5)



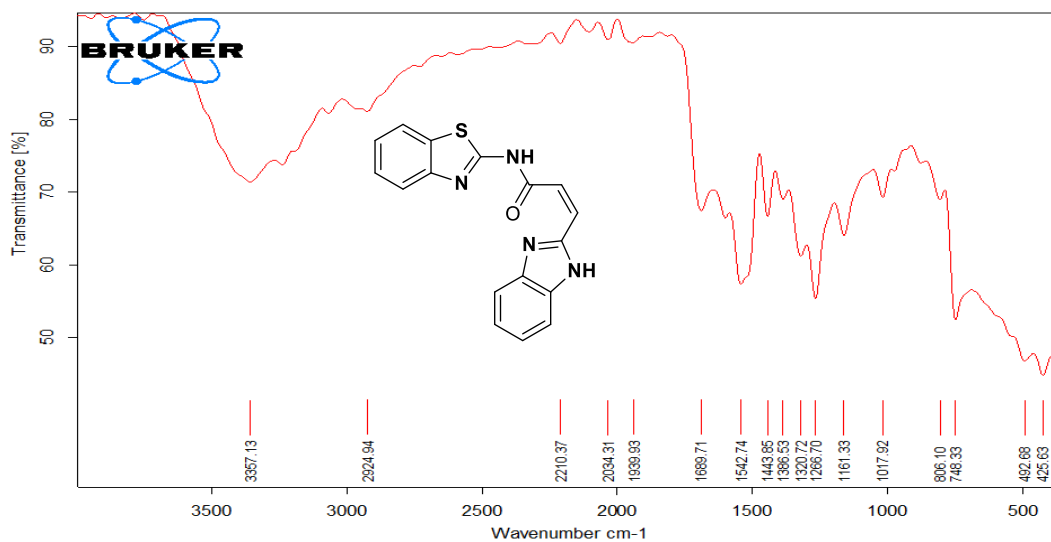
الشكل (4): يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (6)



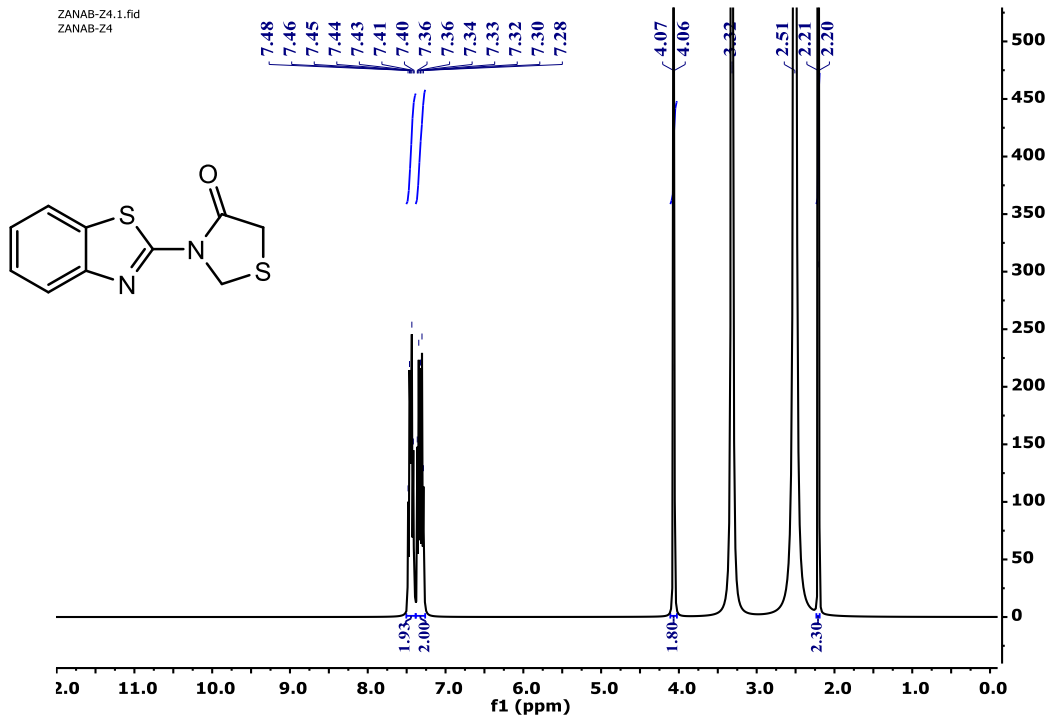
الشكل (5): يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (8)



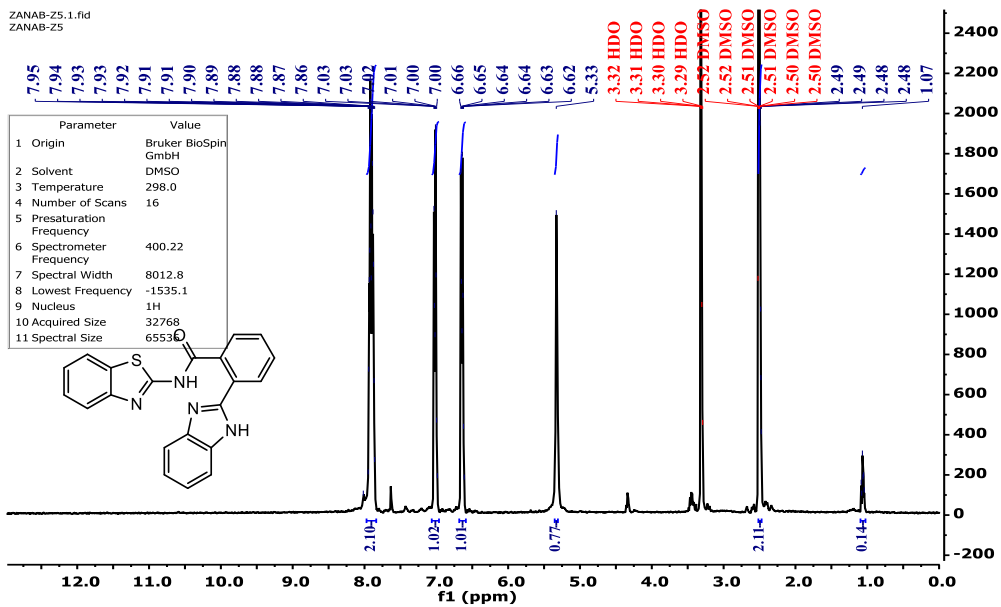
الشكل (6): يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (10)



الشكل (7): يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (11)



الشكل (8): طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون ( $^1\text{H-NMR}$ ) للمركب (6)



الشكل (9): طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون ( $^1\text{H-NMR}$ ) للمركب (10)

1. Malik, J.K.; Dr. Manvi, F. V.; Dr. Nanjwade, B. K. and Sajiv Singh, Drug Invention Today, 1(1), 32-34, (2009).
2. Bahaa, S.; Zuhair, M.; Al-Kaissi, E. and Ibrahim, S. A., International of pharmacy and pharmaceutical sciences, 8(4), 189 (2016).
3. Al- Talib, M.; Al-Soud, A. Y.; Abussaud, M. and Khshahneh, S., Arabian Journal of Chemistry, 9(1), 926,(2016).
4. Gnanavel, S.; Kannan, K.; Sowmiya R. and Pachiappan, P., A Journal of the Bangladesh Pharmacological Society, 11(1), 321, (2016).
5. Mahran, A. M.; William S.; Ramzy, F. and Sembel, M. A., Molecules, 12, 622, (2007).
6. Zipeng, G.; Yaping, p.; Jie, Q.; Anbai, C.; Guangcheng W. and Zhiyun, P., Molecules, 22, 1555, 1, (2017).
7. Priya, V.; Frank, K. S. and Girish, B. K., Journal of Indian Chemical Society, 119, 41-46, (2007).
8. Mark, R. T.; Adel, N. and Richard, A. H., Bioorganic Medical Chemical Letters, 12, 3175-3178, (2002).
9. Shelke, RN.; Pansare, DN.; Dake, SA.; Pawar, RP. and Bembalkar, SR., Acta Chim Pharm Indica., 7(4):119, (2017).
10. Scheen, AJ., Diabetes research and clinical practice, 98(2): 175, (2012).
11. Guo, M.; Zheng, C. J.; Song, M. X.; Wu, Y.; Sun, L. P.; Li, Y. J.; Liu, Y. and Piao, H. R., Bioorg Med Chem Lett., 23(15) , 4358 , (2013) .
12. Solomon, VR.; Haq, W. and Srivastava, K., Bioorg Med Chem.,; 50:394, (2007) .
13. Patel, N. B. and Patel, S. D., Actapoloniae Pharmaceutical Drug Research, 67, No. 1, 45-53,(2010).
14. Deep, A.; Jain, S. and Sharma, P.C., Acta Poloniae Pharma-Drug Res, 67, 63-67, (2010).
15. Hay, M. P.; Prujin, F.B.; Gamage, S.A.; Liyanage, H. D. and Wilson, W.R., J. Med. Chem. 47, 475, (2004).
16. Baliani, A.; Bueno, G. J.; Stewart, M. L.; Yardley, V.; Brun, R.; Barrett, M. P. and 1H Gilbert, J. Med. Chem. 48, 5570-5579,(2005).
17. Agarwal, A.; Srivastava, K.; Puri, S. K. and Chauhan, P. M. S., Bioorg. Med. Chem. Lett. 15, 531-533, (2005).
18. Pattan, S. R.; Digh, N. S.; Nirmal, S. A. and Musmad D. S., Asian J. Res. Chem., 2(2): 196-201, (2009).
19. Abu-Baker, S. M.; Abu-Zied, K. M.; Youns, M.; Hashim, A. and El-Diwan, H. I., Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 4, 1350-1361, (2013).
20. Al-Tintas, H.; Ates, O.; Bir Tekoz, S.; Tuk, G. O.; Uzum, M. and Satano, D., Turk Journal Chemistry, 29, 425-435, (2005).
21. Irina, O. Z.; Sergiy, M. K.; Sergiy, V. V. and Valentin, P. Ch., Molecules, 10, 444-456, (2005).
22. Vinod, K. P.; Mridula, U. and Mrinaljni, U., Acta. Pharm., 55: 47-56, (2005).
23. Abraham, R. J.; Mobli, M. and Smith, R. J., Magn. Reson.Chem., 41: 26-36, (2003).
24. Muhammed, I.; Kumar, N.; Shahida, S. and Zohra, K., IJPSR, 7(5): 1915-1927, (2016).
25. Zhu, J.; Zhang, Z.; Miao, C.; Liu, W. and Sun, W., Tetra Hedron, 25, 73, 3458-3462, (2017).