تحضير وتشخيص بعض مشتقات 3,1- أوكسازبان 7,4- دايون بالطريقة التقليدية وطريقة المايكروويف وتقييم الفعالية البايولوجية

Synthesis, Characterization of some 1,3-Oxazepane -4,7-Dione by Traditional and Microwave routes method and evaluation of their biological activity

ا.م.د. فوزي حميد جمعة العبيدي
عادل حسين دلف المجمعي
قسم الكيمياء/ كلية التربية للبنات/ جامعة تكريت
Fawzi Hameed Jumaa AL-Obaidy
Adil Hussein Dalaf Al - Majma'i
Department of Chemistry, College of Education for Women, Tikrit University, Tikrit - Iraq
E-mail: tati_love2003@yahoo.com

الخلاصة:

تم تحضير قواعد شيف [A_5-A_1] من تفاعل معوضات الأمينات الأروماتية مع مشتق الألديهايد ثم تحضير حلقات سباعية لمشتقات 3,1- أوكسازبان 7,4- دايون [A_{10}-A_6] من مفاعلة قواعد شيف المحضرة مع إنهيدريد السكسنيك اللامائي في البنزين الجاف، ثم شخصت المركبات المحضرة بالطرائق الطيفية مثل طيف الأشعة فوق البنفسجية [UV] وطيف الأشعة تحت الحمراء [IR] وأطياف الرنين النووي المغناطيسي [^{1}H– NMR] والتحليل الكمي للعناصر (C.H.N.) فضلاً عن تعيين درجات الانصهار والنقاوة للمركبات المحضرة، ومتابعة سير التفاعلات بكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC، كما تم تقييم الفعالية البايولوجية لبعض

المركبات المحضرة على نمو أربعة أنواع من العزلات البكتيرية وهي ***أشريشيا القولون وكلبسيلا الرئوية والمكورات العنقودية الذهبية والعُنقودية البَشْرَوية.***
الكلمات المفتاحية: قواعد شيف، 3,1- أوكسازبان 7,4- دايون.

Abstract:

This work included synthesis of schiff base through reaction substituted aromatic amin with aldehyde derivative in ethanol compounds [A_1-A_5] and 1,3-Oxazepines -4,7-Dione derivatives prepared by reaction schiff base with succinic anhydride in dry benzene compounds [A_6-A_{10}], and characterization by using spectroscopic techniques Uv/Vis, FT-IR and H^1-NMR of some the prepared compounds using DMSO-d^6 a solvent, in addition melting point and determination a purity of TLC, and this thesis consists a study of biological activity for the some prepared compounds against four types of pathogenic bacteria and know to be resistant to anti biotic.
Key words: Schiff's base, 1,3-Oxazepines-4,7-Dione.

١. المقدمة:

قواعد شيف مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الأزوميثين (-CH=N-)، سميت بهذا الاسم نسبة إلى العالم شيف [(1)]، وتعرف قواعد شيف بأسماء مختلفة مثل الإيمينات والأزوميثينات والأنيلات [(2)]، وبصورة عامة تعرف قواعد شيف المشتقة من تكاثف الألديهايدات مع الأمينات بالألديمينات، في حين المركبات المشتقة من تكاثف الكيتونات مع الأمينات الأولية تعرف بالكيتيمينات وفي حالة تكاثف الهيدرازيدات مع الألديهايدات فإن الناتج يدعى بالهيدرازونات [(3)]. **مركبات 3,1-أوكسازبين** هي مركبات غير مشعبة سباعية الحلقة غير متجانسة تحتوي على خمس ذرات كاربون وذرة أوكسجين وذرة نتروجين واحدة، وان زيادة حجم الحلقة يجعلها غير مستوية إذا ما قورنت بحلقة البنزين الأروماتية السداسية، وهي بذلك غير أروماتية[(4)] ، ونتيجة لزيادة حجم الحلقة نجد أن معدل تكوين هذه المركبات يزداد ويتم تحضيرها بسهولة بسبب الاختلاف في الأعداد والأنواع ومواقع الذرات ونجد أن هناك عددا هائلاً للمركبات غير المتجانسة يتم تحضيرها وإنتاجها في هذا المجال[(5)] ، وقد أثبتت الدراسات بأن الأوكسازبين يستخدم في علاج الأمراض والاضطرابات النفسية مما دفع العديد من الباحثين لإيجاد طرق جديدة لتحضير الأوكسازبين[(6)].

٢. الجزء العملي:

٢-١ :- الأجهزة المستخدمة:

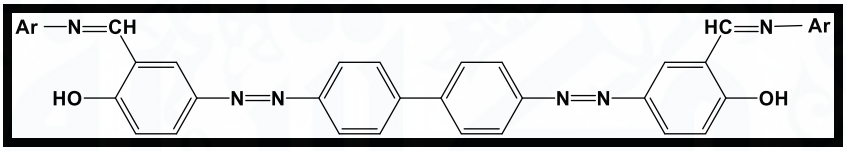
١. سجلت أطياف الأشعة فوق البنفسجية(UV) للمركبات المحضرة بمطيافية نوع – Shimadzu (UV-Vis) Spectrophotometer UV-1800 Pc عند درجة حرارة (٢٥)°م بخلايا من الكوارتز (١ سم) وبمدى (٢٠٠-٨٠٠) نانومتر وباستخدام الإيثانول كمذيب

٢. سجلت اطياف الأشعة تحت الحمراء (IR) للمركبات المحضرة بمطيافية نوع: – FT-IR-600 Fourier- Transform infrared (FT-IR) Spectrophotometer 2002 باستخدام اقراص (KBr) وبمدى (4000–600) سم$^{-1}$.

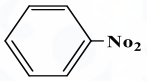
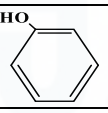
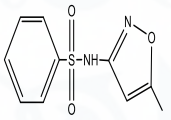
٣. سجلت أطياف الرنين النووي المغناطيسي (^{1}H-NMR) في مختبرات جامعة سلجوق في تركيا وباستخدام جهاز Varian وبقوة 400 MHz وباستخدام (DMSO - d^6) مذيباً.

٤. سجلت قيم التحليل الكمي للعناصر (C.H.N.) في المختبر الخدمي المركزي – كلية التربية للعلوم الصرفة / إبن الهيثم – جامعة بغداد وباستخدام جهاز من نوع EuroEA 3000/Italy.

2-2 :- تحضير قواعد شيف بالطريقة التقليدية [7] : أذيب (0.01 mol, 4.5 gm) من مشتق الألديهايد في (50 ml) من الإيثانول المطلق وبعد تمام الإذابة أضيف الى المزيج (0.02 mol) من الأمينات الأروماتية المختلفة وبعد إضافة (4) قطرات من حامض الخليك الثلجي صعد عكسيا لمدة (3-5) ساعات وتم التأكد من انتهاء التفاعل باستخدام تقنية TLC وبعد انتهاء التفاعل برد المزيج الناتج ببطء ومن ثم رشح وجمع الراسب وجفف حتى ثبوت الوزن وأعيدت بلورته بالإيثانول وجفف مرة أخرى.

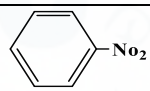
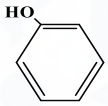
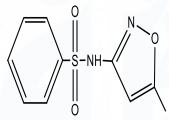


الجدول (١): بعض الخصائص الفيزيائية لمشتقات قواعد شيف [A_1-A_5].

Comp No.	Ar	Molecular Formula/ M.Wt g/mol	Color	M.P (^{0}C)	Time (h.)	Yield (%)	R f
A_1		$C_{38}H_{28}N_6O_2$ 600.68	Dark green	175-177	3	71	0.60
A_2		$C_{38}H_{26}N_8O_6$ 690.68	Light green	145-147	3	82	0.78
A_3		$C_{34}H_{24}N_{10}O_2$ 604.63	Brown	231-233	5	81	0.80
A_4		$C_{38}H_{28}N_6O_4$ 632.68	Red	259-260	4	57	0.84
A_5		$C_{46}H_{36}N_{10}O_8S_2$ 920.98	Brown	270-272	5	66	0.76

3-2 :- تحضير قواعد شيف بطريقة المايكروويف [8]: أذيب (0.01 mol, 4.5 gm) من مشتق الألديهايد في (15 ml) من الإيثانول ثم أضيف الى المزيج (0.02 mol) من الأمينات الأروماتية ثم صعد عكسيا لمدة (6-12) دقيقة في جهاز المايكروويف عند درجة حرارة (78 C^0) وقدرة (400 W) وبعد انتهاء التفاعل برد المزيج الناتج ببطء ومن ثم رشح وجمع الراسب.

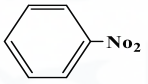
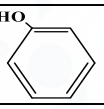
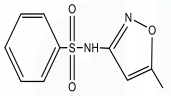
الجدول (2): بعض الخصائص الفيزيائية لمشتقات قواعد شيف [A_5-A_1].

Comp No.	Ar	Color	M.P (^{0}C)	Time (min.)	Yield (%)
A_1		Dark green	174– 176	10	89
A_2		Green	144- 145	6	94
A_3		Dark brown	232- 233	9	94
A_4		Light red	258– 260	10	90
A_5		Brown	271- 273	12	95

4-2: - تحضير مشتقات 3,1- أوكسازبان 7,4- دايون بالطريقة التقليدية [9]:

مزج (0.001 mol) من قواعد شيف المحضرة [A_5-A_1] في (40 ml) من البنزين الجاف مع (0.002 mol, 0.2gm) من إنهيدريد السكسنيك اللامائي، ووضع في دورق دائري ذو فتحتين الأولى يوضع فيها المكثف للتصعيد والثانية يوضع فيها كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ ثم صعد المزيج لمدة (4-8) ساعة في حمام مائي ، وتم التأكد من انتهاء التفاعل باستخدام تقنية TLC ، ثم برد المزيج في حمام ثلجي، ورشح الراسب وجفف وأعيدت بلورته في DMF .

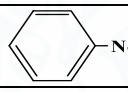
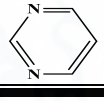
جدول (٣): الخصائص الفيزيائية لمشتقات 3,1- أوكسازبان 7,4- دايون [A_6-A_{10}].

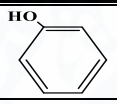
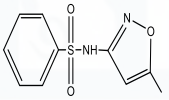
Comp No.	Ar	Molecular Formula/ M.Wt g/mol	Color	M.P (^{0}C)	Time (h)	Yield (%)	R f
A 6		$C_{46}H_{36}N_6O_8$ 800.83	Brown	270- 272	4	70	0.72
A 7		$C_{46}H_{34}N_8O_{12}$ 890.82	Dark orange	263- 265	4	68	0.84
A 8		$C_{42}H_{32}N_{10}O_8$ 804.78	Yellow	250-252	5	57	0.69
A 9		$C_{46}H_{36}N_6O_{10}$ 832.83	Dark orange	229- 231	6	76	0.75
A 10		$C_{54}H_{44}N_{10}O_{14}S_2$ 1121.12	Brown	288- 290	5	81	0.96

5-2: - تحضير مشتقات 3,1- أوكسازبان 7,4- دايون بطريقة المايكروويف (١٠):

مزج (0.001 mol) من قواعد شيف المحضرة [A_6-A_2] في (10 ml) من البنزين الجاف مع (0.002 mol 0.2 gm) من إنهيدريد السكسنيك اللامائي في دورق دائري، ووضع في جهاز المايكروويف وصعد المزيج لمدة (6-13) دقيقة عند درجة حرارة ($80C^0$) وقدرة (400W)، وتم التأكد من انتهاء التفاعل باستخدام تقنية TLC، برد المزيج في حمام ثلجي، ورشح الراسب وجفف.

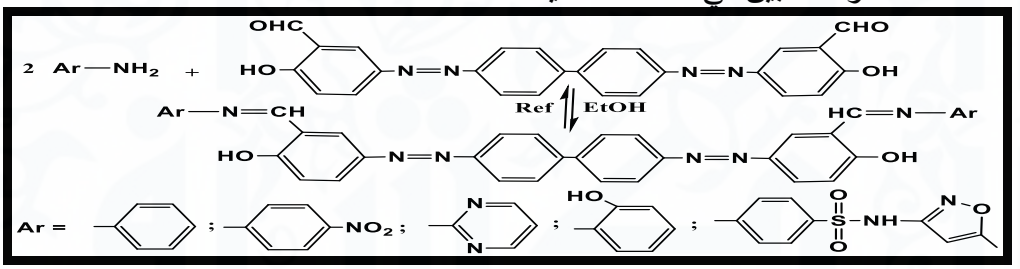
جدول (4): الخصائص الفيزيائية لمشتقات 3,1- أوكسازبان 7,4- دايون [A_6-A_{10}].

Comp. No.	Ar	Color	M.P (^{0}C)	Time (min)	Yield (%)
A 6		Dark brown	270- 272	8	90
A 7		Red	264- 265	6	79
A 8		Dark yellow	250-251	10	88

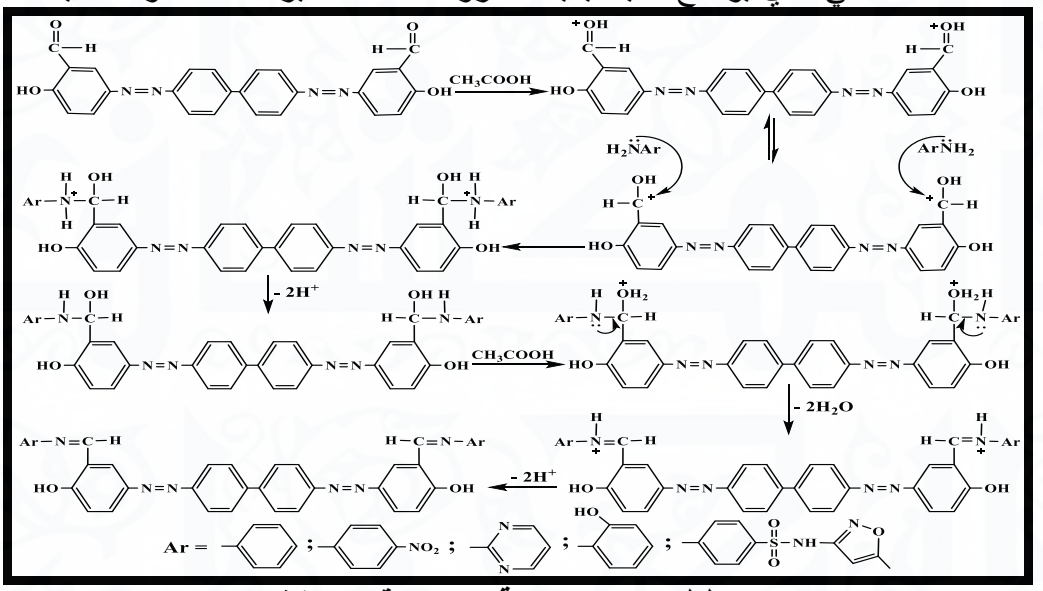
A_9		Dark orange	233- 234	6	١٧
A_{10}		Dark brown	288- 289	13	89

٣. النتائج والمناقشة:

٣-١: تشخيص قواعد شيف: تم التحضير من تفاعل مولين من مشتقات الامين الاروماتي مع مول واحد من مشتق الألديهايد بوجود الايثانول كمذيب [١١] وكما مبين في المعادلة الآتية:



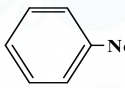
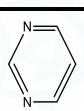
إذ تتلخص ميكانيكية الإضافة بخطوتين: الأولى هي مهاجمة المزدوج الالكتروني غير المشترك لمجموعة الأمين على ذرة كاربون مجموعة الكاربونيل في الألديهايد، أما الخطوة الثانية فتحذف منها جزيئة ماء لتكوين آصرة الآزوميثين (C=N)، وكما في المخطط الآتي الذي يوضح الميكانيكية المعروفة [١٢] لتحضير مشتقات قواعد شيف:

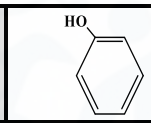
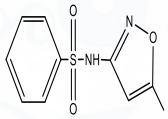


مخطط (١): ميكانيكية تحضير قواعد شف [A_5-A_1].

وتم التأكد من حصول التفاعل من خلال ملاحظة التغيرات التي حصلت على الصفات الفيزيائية من درجة الانصهار الحادة والتغير الكبير في اللون فضلاً عن التأكد من نقاوة الناتج وأجراء اختبار قياس معدل سرعة الجريان Rf (Rate of flow) على النتائج والذي أظهر بقعة مفردة واضحة على صفيحة كروموتوغرافيا الطبقة الراقية (TLC)، وعند دراسة طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية (Vis-UV) للمركبات المحضرة [A_5-A_1] باستخدام الايثانول (٩٥%) كمذيب وبتركيز تراوح بين ١٠$^{-٤}$-١٠$^{-٥}$مولاري للمركبات المحضرة ، حيث أظهرت أطوال موجية قصيرة (λmax) عند (٢١٧ - ٢٦١) نانوميتر تعود إلى انتقالات (π←π*) مع أطوال موجية طويلة (λmax) عند المدى (٣٠٥– ٣٩٨) نانوميتر تعود للانتقالات الالكترونية من نوع (π←n*) وكانت الحزم مقاربة لما موجود بالأدبيات [١٣]. وعند دراسة طيف الأشعة تحت الحمراء (IR) لوحظ ظهور حزمة متوسطة عند (١٦٢٢-١٦٧٢) سم$^{-١}$ تعود لمجموعة (C=N) وظهور حزمة قوية عند (١٤٣٥-١٤٨٥) سم$^{-١}$ تعود لمجموعة (N=N) وظهور حزمتي امتصاص عند المدى (١٤٨٥- ١٥٥٥) سم$^{-١}$ و (١٥٩٥-١٥٥٩) سم$^{-١}$ تعود لمط آصرة (C=C) الاروماتية إضافة لحزم امتصاص عند المدى (٣٠٣٥-٣٠٩٣) سم$^{-١}$ تعود لمط آصرة (C-H) الاروماتية وظهور حزم امتصاص عند المدى (٢٩٠٠-٢٩٥٨) سم$^{-١}$ تعود لمط آصرة (C-H) الأليفاتية مع ظهور حزم امتصاص عند المدى (٣٢٩٩-٣٤٤٦) سم$^{-١}$ تعود لمط آصرة (O-H) وكما في الجدول (٥)، كانت هذه الحزم مقاربة لما موجود بالأدبيات [١٤].

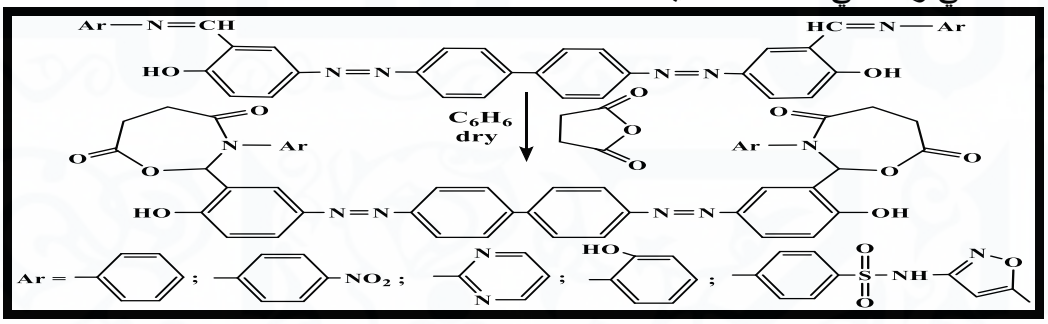
الجدول (٥) نتائج امتصاص الأشعة تحت الحمراء (سم$^{-١}$) وقيم الامتصاصات في طيف الأشعة فوق البنفسجية لمشتقات قواعد شف [A_5-A_1].

Comp No.	Ar	max λ_1 max λ_2 EtOH	IR (KBr) cm^{-1}						
			ν (C=N)	ν (C-H) Arom.	ν (C-H) Aliph.	ν (C=C)	ν (N=N)	ν (O-H)	Others
A_1		٢٦١ ٣٩٣	١٦٢٢	٣٠٤١	٢٩١٢	١٥٠٦ ١٥٥٩	١٤٣٥	٣٣٧٣	.....
A_2		٢٤٨ ٣٩٨	١٦٥٠	٣٠٤٩	٢٩٠٠	١٤٨٥ ١٥٩٤	١٤٣٨	٣٤٠٧	ν (NO_2). *asy*.(1565) *sym*.(1367)
A_3		٢١٧ ٣٤٢	١٦٧٢	٣٠٣٥	٢٩٤٤	١٤٩٠ ١٥٧٨	١٤٤٠	٣٣٢٠	ν (C-N) ١٣٧٠

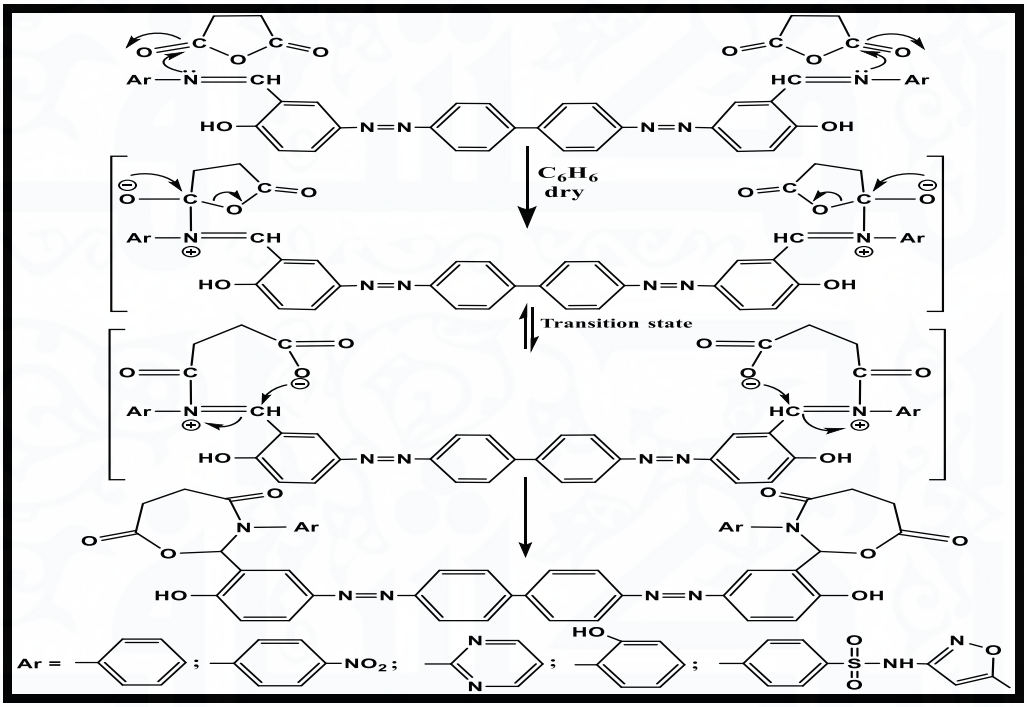
A_4		٢٣٩ ٣٠٥	١٦٥٩	٣٠٩١	٢٩٥٦	١٥٥٥ ١٥٩١	١٤٨٥	٣٤٤٦	.....
A_5		٢١٨ ٣٨٤	١٦٤٦	٣٠٩٣	٢٩٥٨	١٤٩٢ ١٥٩٥	١٤٤٨	٣٢٩٩	ν (SO_2). *asy*.(1360) *sym*.(1172) ν (N-H) ٣١٧٢ ν (CH_3) *asy*.(2974) *sym*.(2870)

٣-٢: - تشخيص مشتقات 3,1-أوكسازبان 7,4- دايون:

تم تحضير مشتقات 3,1- أوكسازبان ٧،٤- دايون [A_{10}-A_6] من خلال تفاعل مول واحد من قواعد شيف المحضرة [A_5-A_1] مع مولين من إنهيدريد السكسنيك اللامائي وكما في المعادلة التالية:



إذ تتلخص ميكانيكية التحضير بخطوتين: الأولى هي مهاجمة المزدوج الإلكتروني في آصرة الآزوميثين (C=N) العائدة لقاعدة شيف إلى مجموعة الكاربونيل في الإنهيدريد ثم ارتباط النتروجين من مجموعة الآزوميثين مع ذرة الكاربون العائدة لمجموعة الكاربونيل وإرتباط ذرة الكاربون العائدة إلى مجموعة الآزوميثين مع ذرة الأوكسجين في الإنهيدريد وحدوث حالة انتقالية غير مستقرة، بعد ذلك تحدث الخطوة الثانية وهي كسرة أصرة الآزوميثين وتكوين الأوكسازبان من الحالة الانتقالية مكونةً حلقة سباعية غير متجانسة مكونة من ذرة نيتروجين واحدة وذرة أوكسجين واحدة وخمس ذرات كاربون وكما في المخطط الآتي الذي يوضح الميكانيكية المعروفة [١٥] للتحضير:

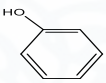


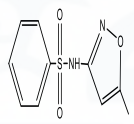
مخطط (٢): ميكانيكية تحضير مشتقات 3,1- أوكسازبان ٧،٤- دايون [A_{10}-A_6].

وتم التأكد من حصول التفاعل من خلال التغير الكبير في الصفات الفيزيائية من درجة الانصهار الحادة والتغير الكبير في اللون فضلاً عن أجراء اختبار قياس معدل سرعة الجريان Rf (Rate of flow) على النتائج والذي أظهر بقعة مفردة واضحة على صفيحة كروموتوغرافيا الطبقة الراقية (TLC)، وعند دراسة طيف الأشعة فوق البنفسجية-المرئية (UV-Vis) باستخدام الايثانول (٩٥%) كمذيب وبتركيز تراوح بين ١٠$^{-٤}$-١٠$^{-٥}$ مولاري للمركبات، حيث أظهرت أطـــوال موجية قصيرة (λmax) عند (٢١٢- ٢٦٩) نانوميتر تعود إلى انتقالات (π←π*) مع أطوال موجية طويلة (λmax) عند المدى (٢٨٠ - ٣٩٦) نانوميتر تعود للانتقالات الالكترونية من نوع (n←π*)، أما عند دراسة طيف الأشعة تحت الحمراء لوحظ اختفاء الحزمة المتوسطة عند (١٦٨٩-١٦٥٠) سم$^{-١}$ التي تعود لمجموعة (C=N)، وظهور حزمتـين قويتيـن عند التردد (١٧٠٩-١٧٦٥) سم$^{-١}$ و (١٦٩٣-١٦٣٠) سم$^{-١}$ تعودان إلى مط أصرة الكاربونيل (C=O) اللاكتون واللاكتام على التوالي، وظهور حزمة متوسطة عند المدى (١٢٩٤-١٢٥٣) سم$^{-١}$ تعزى إلى مط الآصرة (C-O)، وظهور حزم أخرى عند المدى (١١٩٠-١١٤١) سم$^{-١}$ تعزى إلى مط الآصرة (C-N)، إذ لوحظ ظهور حزمة امتصاص عريضة عند المدى (٣٣٩٦-٣٤٧٥) سم$^{-١}$ تعود لمط آصرة (O-H)، وظهور حزم امتصاص عند المدى (٣٠١٦-٣٠٩٥) سم$^{-١}$ تعود لمط

آصرة (C-H) الاروماتية فضلاً عن ظهور حزم امتصاص عند المدى (٢٩٠٦-٢٩٥٤) سم$^{-1}$ تعود لمط آصرة (C-H) الأليفاتية، وظهور حزمتين عند المدى (١٥١١-١٥٦٨) سم$^{-1}$ و (١٥٩٢-١٥٦٤) سم$^{-1}$ تعود إلى اهتزاز الآصرة (C=C) الأروماتية، وظهور حزمة متوسطة عند المدى (١٤٦٥-١٤٩١) سم$^{-1}$ تعود لمجموعة (N=N)، وكانت هذه الحزم مقاربة لما موجود بالأدبيات [١٦]، أما عند دراسة طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون للمركب [A_{10}] لوحظ ظهور اشارة مفردة في الموقع (١١,٦٣) جزء من المليون تعزى إلى بروتون ذرتي النتروجين وظهور اشارة مفردة في الموقع (١٠,٠٠) جزء من المليون تعزى إلى بروتون مجموعتي الهيدروكسيل (OH) وظهور إشارة مفردة في الموقع (٨,٧٤) جزء من المليون تعزى إلى بروتون (CH) للحلقتين السباعيتين كما ظهرت اشارة متعددة عند (٧,٢٨ - ٨,٣٩) جزء من المليون تعود إلى بروتونات الحلقات الأروماتية وظهور إشارة مفردة عند (٦,٦٣) جزء من المليون تعود إلى بروتوني الحلقتين الخماسيتين وكذلك لوحظ ظهور إشارة مفردة عند (٣,٣٠) جزء من المليون تعود إلى بروتوني (CH_2) للحلقتين السباعيتين وكذلك ظهور إشارة قوية ومفردة عند (٢,٥١) جزء من المليون تعود إلى بروتونات مجموعتي المثيل (CH_3).

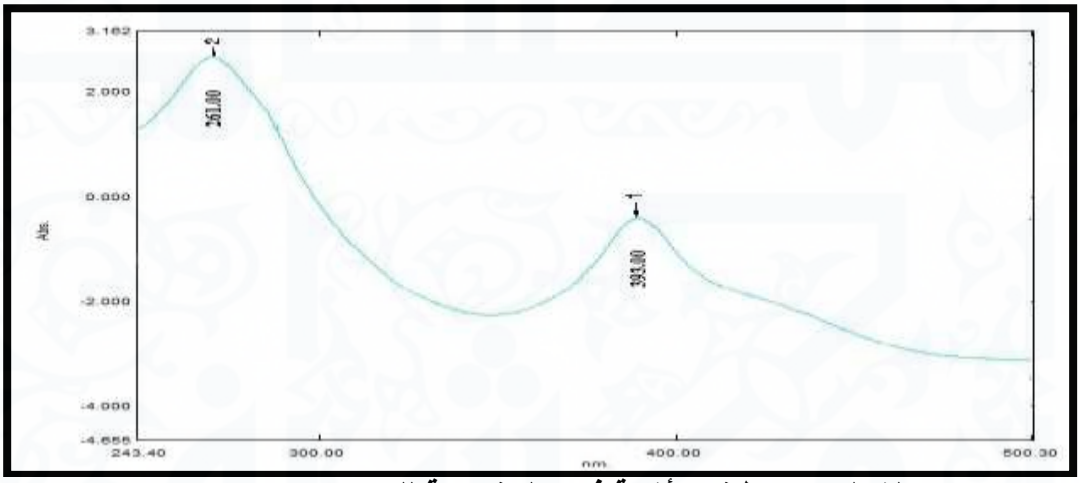
الجدول (٦) نتائج امتصاص الأشعة تحت الحمراء (سم$^{-1}$) وقيم الامتصاصات في طيف الأشعة فوق البنفسجية لمشتقات 3,1- أوكسازبان ٧،٤- دايون [A_{41}-A_{32}].

Comp No.	Ar	λ max$_1$ λ max$_2$ EtOH	IR (KBr) cm^{-1}							
			ν (O-H)	ν (C-H) Arom. Aliph.	ν (C=O) Lactone Lactam	ν (C=C)	ν (N=N)	ν (C-O)	ν (C-N)	Others
A_{32}		٢٦٣ ٣٥٨	3426	٣٠٤١ ٢٩١٠	1709 1652	١٥٢٧ ١٥٩٠	١٤٧٤	1294	١١٥٣	.....
A_{33}		٢٢٦ ٢٨٧	٣٤46	٣٠٨٦ ٢٩٢٢	1737 1669	١٥٢١ ١٥٨٧	١٤٦٥	1286	١١٤١	ν (NO_2). *asy*.(1510) *sym*.(1350)
A_{34}		٢١٥ ٣٨٣	٣٤١٠	٣٠١٦ ٢٩٤٣	1715 1649	١٥٣٧ ١٥٧٨	١٤٨٨	1289	١١٦٥	
A_{35}		٢٦٦ ٣٥٠	٣٤٠٤	٣٠٧٥ ٢٩١٥	3117 1674	١٥١٨ ١٥٦٤	١٤٧٠	1273	١١٧٥	.....

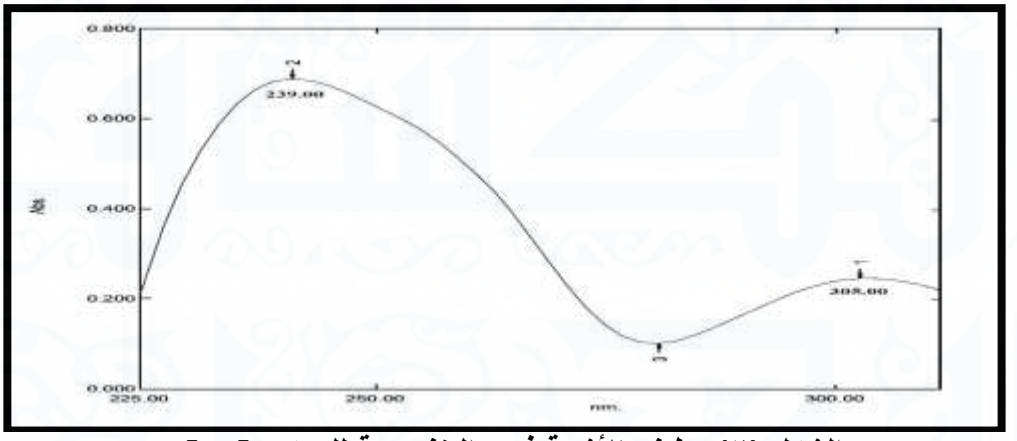
A_{36}		٢١٢ ٢٨٠	٣٤٧٥	٣٠٨٧ ٢٩٥٠	1765 1693	١٥٦٨ ١٥٩١	١٤٧٩	1257	١١٦١	ν (SO_2). *asy*.(1336) *sym*.(1091) ν (CH_3) *asy*.(2950) *sym*.(2860)

جدول (٧): نتائج التحليل الدقيق للعناصر (C.H.N.) للمركبات [A_{10}, A_4, A_1].

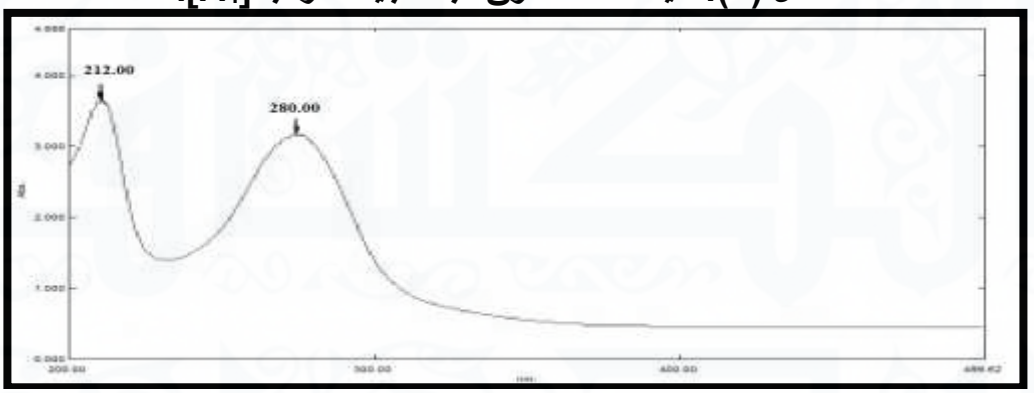
Comp No.	Molecular Formula	Found				Calculated			
		C%	H%	N%	O%	C%	H%	N%	O%
A_2	$C_{38}H_{28}N_6O_2$	٧٥,٨٥	٤,٦٦	١٣,٨١	5.18	٧٥,٩٨	٤,٧٠	١٣,٩٩	٥,٣٣
A_5	$C_{38}H_{28}N_6O_4$	٧٢,٠٥	٤,٢٩	١٣,٠٦	10.00	٧٢,١٤	٤,٤٦	١٣,٢٨	١٠,١٢
A_{10}	$C_{54}H_{44}N_{10}O_{14}S_2$	٥٧,٦٦	٣,٨٧	١٢,٣٠	١٩,٨٥	٥٧,٨٥	٣,٩٦	١٢,٤٩	19.98



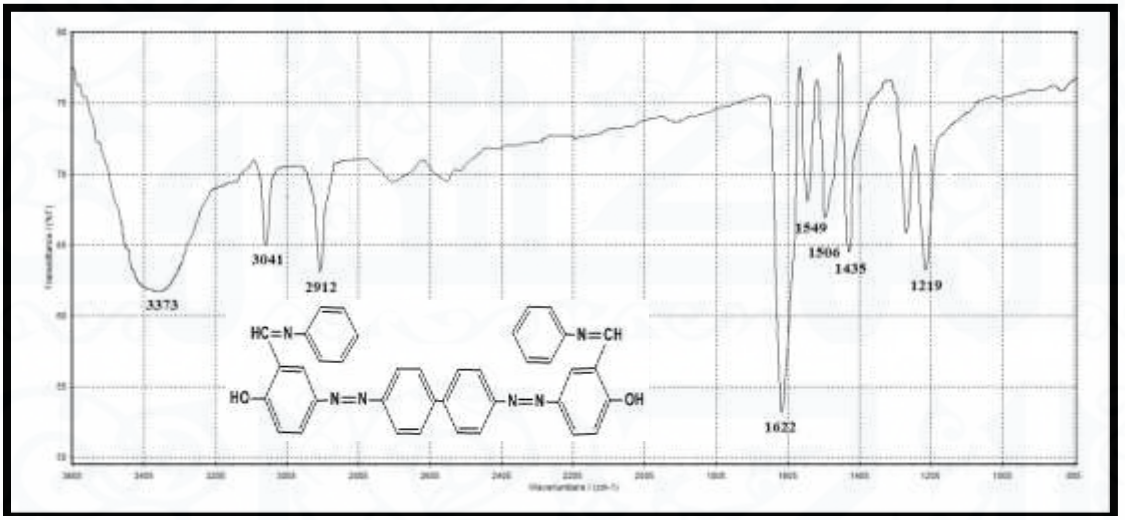
الشكل (١): طيف الأشعة فوق البنفسجية للمركب [A_1].



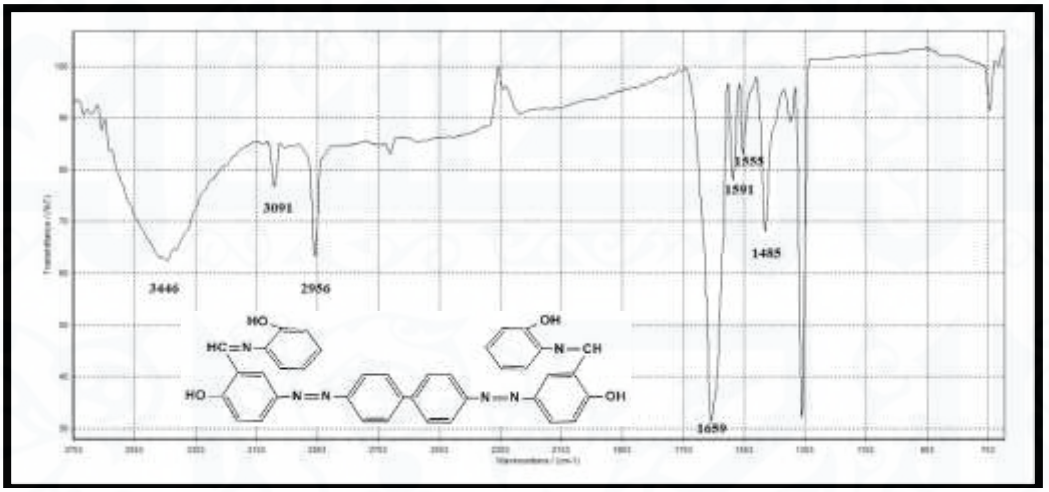
الشكل (٢): طيف الأشعة فوق البنفسجية للمركب [A_4].



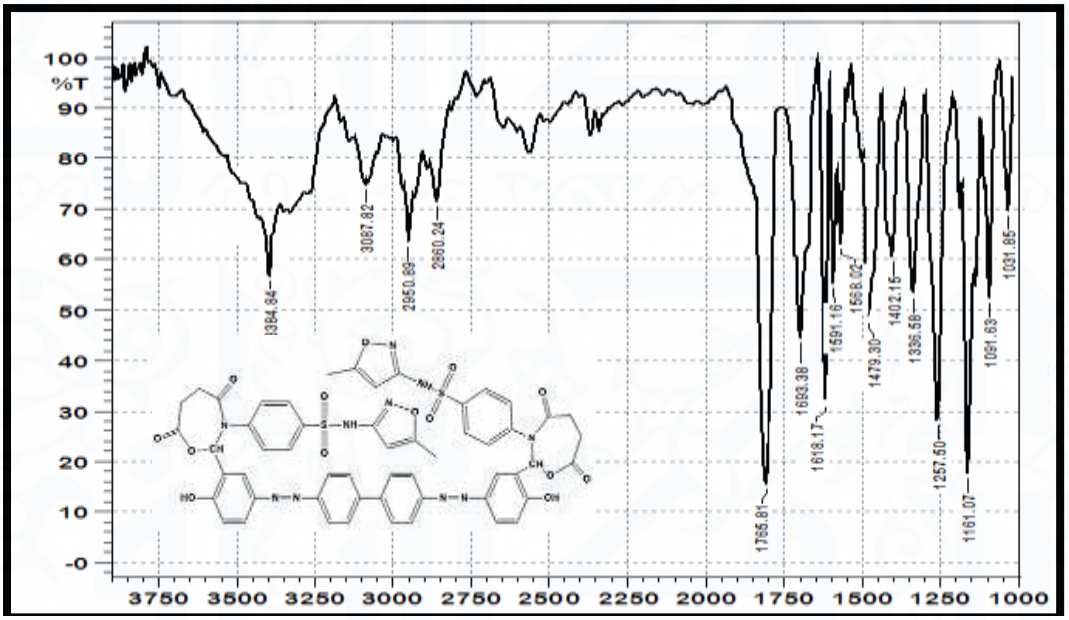
الشكل (٣): طيف الأشعة فوق البنفسجية للمركب [A_{36}].



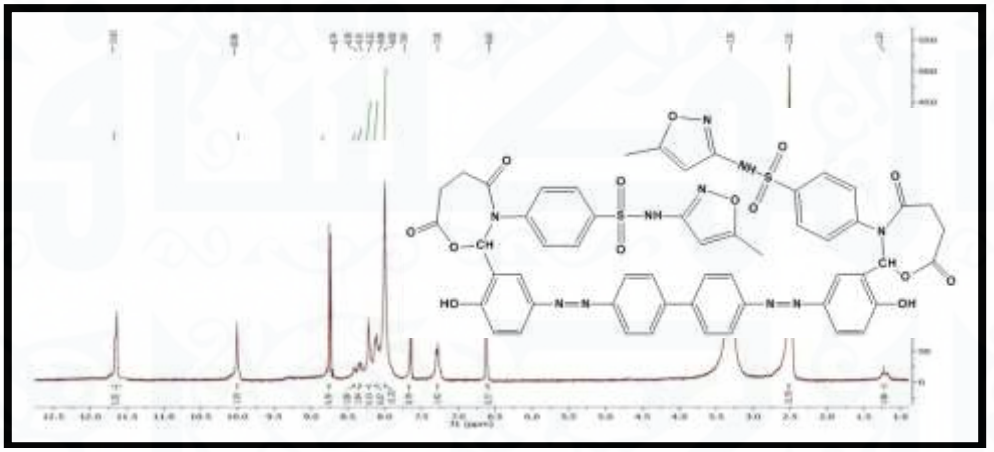
الشكل (٤): طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب [A_1].



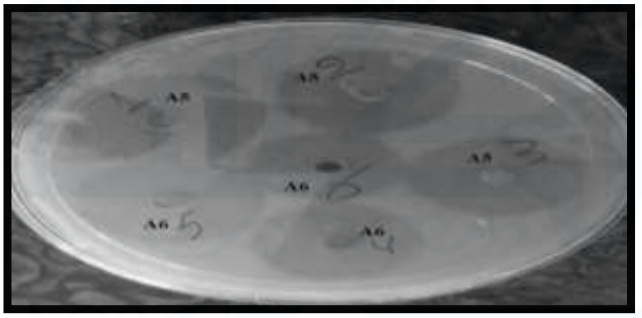
الشكل (٥): طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب [A_4].



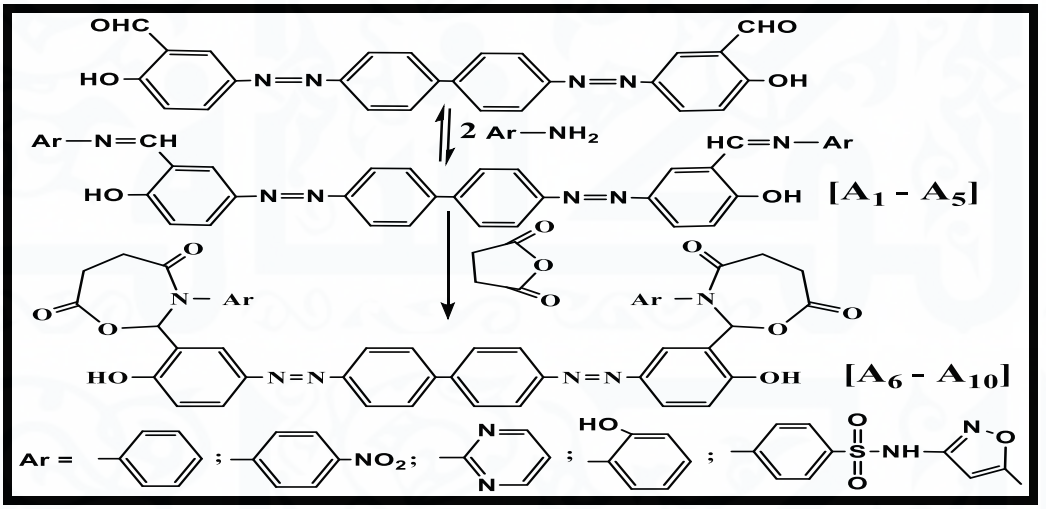
الشكل (٦): طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب [A_{10}].



الشكل (٧): طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون للمركب [A_{10}].



شكل (١): الفعالية التثبيطية للمركبين [A_5, A_6] ضد بكتريا *Staphylococcus aureus*



مخطط (٣): مخطط عام للمركبات المحضرة

المصادر:

1. J. A. Joule and K. Mills *"**Hetercyclic Chemisrey at Glance**"*, 1st edu. (2007).
2. C. S. Sell, **"Chemistry and the Sense of Smell",** John Wiley & Sons, (2014).
3. Y. Ali, M. J. A. Habib and K. W. Al-Janabi,*" **Iraqi J. Chem.",** 21, 104 (1996)**.*
4. E. Vogel, W. A. Bou, and Gunther, ***"Tetra hedron Lett",*** 609, (1965).
5. N. Latif, N. Mishriky and F. M. Assad, ***"Aust. J. Chem.",*** 35, 1037, (1982).
6. R. Griem, G. Cantos- Liport, M. Amat, J. Bosch and J. Huguaet, ***"Bio organic and Medicinal Chemistry letter",*** 15225-2517, (2005).
7. F. L. Faraj, W. B. Ali, S. A. Jassim and T. R. Ali, ***"Diyala Journal for Pure Science",*** Vol. 13, No. 2, part. 1, pp. 262-277, (2017).
8. B. Chenjie, ***"Current Organic Synthesis",*** Vol.14,No.4,pp.582-589,(2017).
9. E. K. Obaid, ***"Journal of Babylon University",*** Vol.25, No.2, pp.718-727, (2017).
10. S. Arshadi, ***"Beilstein Journal of Organic Chemistry***", Vol.13, 625, (2017).
11. I. Vogle, Text-book for practical **organic chemistry** Third addition Longman, (**1972**).
12. Bruce, P, Y. **"Organic Chemistry"** 4th Edition Prinitic – hall Inc. Uppe Sadale River New Jersey (2008).
13. C. N. R. Roa, **" Ultra Violet and Visible Spectroscopy Chemical Application"** Butter – Woths Ltd., 52, (1961).
14. B. Stuart, **" Infrared Spectroscopy"**, John Wiely and Sons, Ltd, 4, 80, (2004).
15. P. Sykes **"Aguide book to mechanism in organic chemistry"** John Wiely and Sons, Inc., New York, (1986).
16. R. M. Silverstein, **"Spectrometric Identification of Organic Compounds"** 7th ed., John Wiley and Sons, New York, (1998).