JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ
العدد الخامس والعشرون
(١٤٧) (١٦٦)

تحضير وتشخيص عدد من المركبات الخماسية الحلقة غير المتجانسة والمشتقة من[٤,٣] فورانوانثراسين-١٢,١٠-دايون

زينة ليث خليل قاسم
zina.23esp135@student.uomosul.edu.iq
أ.د. ياسر شكيب محمد
Yassir_chem71@uomosul.edu.iq
قسم الكيمياء /كلية التربية للعلوم الصرفة /جامعة الموصل /العراق

المستخلص:

تم في هذا البحث تحضير عدد من المركبات الخماسية الحلقة غيرالمتجانسة , تم تفاعل الانثراسين مع انهدريد الماليك وبوجود الزايلين الجاف كمذيب للحصول على ١٠,٩- ثنائي هيدرو-١٠,٩-[٤,٣] فورانوانثراسين-١٢,١٠-دايون وهذا يعدّ المادة الاولية ليتم مفاعلته مع بعض من الاحماض الامينية وهي (الكلايسين , الانين, الفالين) بوجود حامض الخليك الثلجي كمذيب للحصول على المركبات (2,3,4) وبعدها تم تفاعلهم مع اورثو فنلين ثنائي امين ليتم الحصول على حلقة الايميدازول للمركبات (5,6,7). وكذلك اخذ مولين من مركب كيتون فيورانوانثراسين (1) ليتم تفاعله مع مشتقات الانلين وهي بارا فنلين ثنائي امين والبنزيدين للحصول على المركبات (8,9) . وقد شخصت هذه المركبات باستعمال الطرق الفيزيائية من خلال قياس درجة الانصهار واللون , فضلا عن ذلك تم تشخيص هذه المركبات باستعمال الطيف الاشعة تحت الحمراء وطيف الرنين النوي المغناطيسي للبرتون (^{1}H-NMR).

الكلمات المفتاحية : [٤,٣] فورانوانثراسين-١٢,١٠-دايون , الاحماض الامينية , الايميد , الايميدازول.

Preparation and characterisation of a number of heterocyclic pentacyclic compounds derived from [3,4]furananthracene-10,12-dione

Zina L. Khaleel
zina.23esp135@student.uomosul.edu.iq
Mr.Dr. Yassir S. Al-Jawaheri
Yassir_chem71@uomosul.edu.iq

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

Department of Chemistry/ college of Education for Pure Sciences /University of Mosul /Iraq

Abstract :-

In this research, a number of heterocyclic compounds were prepared, anthracene was reacted with maleic anhydride and dry xylene as solvent to obtain 9,10-dihydro-9,10-[3,4]furananthracene-10, 12-dione, which is the starting material, was reacted with some amino acids (glycine, alanine, valine) in the presence of glacial acetic acid as solvent to obtain compounds (2,3,4) and then they were reacted with orthophenylene diamine to obtain the imidazole ring for compounds (5,6,7). Two moles of furananthracene ketone (1) were reacted with aniline derivatives, para-phenylenediamine and benzidine to obtain compounds (8,9). These compounds were characterised using physical methods by measuring melting point and colour, in addition, the compounds were characterised using IR and ^{1}H-NMR spectra.

Keywords: [3,4] furananthracene-10,12-dione, amino acids, imide, imidazole.

١ – المقدمة :

المركبات غير المتجانسة الحلقية، تعرف عادةً بالمركبات العضوية التي تحتوي على ذرة أو أكثر من الذرات غير المتجانسة في تركيب الحلقة. لها تركيب حلقي غير متجانس. على الرغم من وجود عناصر إضافية، فإن الذرات غير المتجانسة الأكثر انتشارًا هي الأوكسجين والنيتروجين والكبريت.(Aljamali, N. M. (2020) . تتواجد المركبات غير المتجانسة الحاوية على النيتروجين بوفرة في الطبيعة وهي ذات أهمية كبيرة للحياة لوجود معوضاتها التركيبية في المنتجات الطبيعية المتعددة مثل الفيتامينات والهورمونات والمضادات الحيوية والقلويات، وكذلك في الأدوية ومبيدات الأعشاب والأصباغ ومركبات أخرى متعددة. تزدهر الطبيعة بالنيتروجين ويوجد الكثير منها في النباتات ويشار إليها باسم قلويدات.(Kabir, E., & Uzzaman, M. (2022) عادةً، يمكن تخليق الإيميدات بسهولة من أنهيدريدات عن طريق استبدال ذرة الأكسجين بين مجموعتين من الكربونيل بذرة نيتروجين. ويمكن تحقيق ذلك من خلال التفاعلات التي تتضمن أنهيدريد وأمونيا أو كربونات الأمونيوم أو الأمينات أو الأحماض الأمينية (Aresta, M. (Ed.). (2010). وقد وُجد أن الإيميدات الحلقية التي تحتوي على مجموعات تعويضية لها مجموعة واسعة من الأنشطة الدوائية

JOBS مجلة العلوم الأساسية Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

مثل مضادات الالتهابات ((Abdel-Aziz, A. A. M.,et al.,(2020 ، مزيلات القلق (Li, J., et al.,(2022)، مضادات الفطريات ، مضادات الفيروسات ((Li, J., et al.,(2023، مضادات الجراثيم , مضادات الميكروبات ، مضادات للاورام السرطانية ، مضادات الميكروبات (Macii, F. (2021))، مضادات الملاريا ، ومضادات ارتفاع ضغط الدم ((Gupta, P.,(2012). تستعمل الأحماض الأمينية على نطاق واسع في تغذية الإنسان والحيوان على حد سواء، وكذلك في المستحضرات الصيدلانية ومستحضرات التجميل والكيماويات الزراعية ومختلف المشتقات الأخرى للأغراض الصناعية. (Mallakpour, S., & Mirkarimi, F. (2010).).

يكون هذا التفاعل نوعا من انواع تفاعلات الاضافة الحلقية (4+2) ويحدث التفاعل ديلز الدر عند اضافة الداينوفيل , وهو مركب اوليفيني او استيليني ,الى موقع 1,4 في نظام دايين المتعاقب ليكون نظام الهكسين الحلقي.(Kumar, S., et al, 2015)

٢. الجزء العملي

١.٢. المواد الكيمياوية والاجهزة المستعملة.

٢.٢. المواد الكيميائية المستعملة :-

جُهزت المواد الكيميائية الاولية والمذيبات المستعملة جميعها من شركة (Sigma Aldrich) و (BDH) و(Fluka) .

٣.٢. القياسات الفيزيائية والاجهزة المستعملة :-

تضمنت الطرائق المستعملة لقياس الخصائص الفيزيائية والطيفية للمركبات المحُضرة والأجهزة المستعملة لهذا الغرض.

١.جهاز قياس درجة الانصهار :- **Melting Point Measurements**

قيست درجة الانصهار أو التفكك للمركبات المحُضرة جميعها باستعمال جهاز من نوع **Aparatues–Stuart–SMP Melting point** المجهز من شركة **Bibby Scientific Limited** . جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الصرفة .

٢.جهاز قياس طيف الأشعة تحت الحمراء (I.R) :-

قيست جميع العينات في كلية العلوم/ جامعة الموصل

٣. جهاز قياس طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون (^{1}H-NMR) :-

قيست العينات في إيران /جامعة طهران بجهاز Agilant Varian (USA) ,Hz300

JOBS مجلة العلوم الأساسية Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

وبمذيب $DMSO-d^6$.

٤.٢. طرائق التحضير

١.٤.٢. تحضير ٩,١٠- ثنائي هيدرو-١٠,٩-[٤,٣] فورانوانثراسين-١٢,١٠-ديون (1)

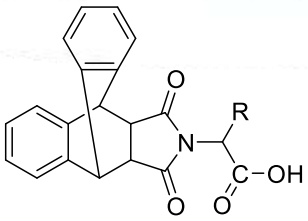
Synthesis of 9,10-dihydro-9,10-[3,4]furanoanthracene-12,14-diones

في دورق دائري سعته (100 mL)، تم اذابة (12 mmol , 2.1 g) من الانثراسين في (25ml) من الزايلين الجاف ثم أضيف اليه (12 mmol , 1.2 g) من انهدريد الماليك وبعدها صعد المزيج لمدة نصف ساعة وبرد ورشح الراسب باستعمال البوخنر ليتم الحصول على (83%) من راسب ذي لون ابيض (بلوري) درجة انصهاره (258-260 °C). المحضرة مسبقاً بدرجة انصهار (262-264 °C). (Madhurambal, G., et al(2006))

٢.٤.٢. تحضير معوضات ٢- (١٤,١٢-ثنائي اوكسو-١٠,٩- ثنائي هيدرو-١٠,٩-[٤,٣] ايبيرولوانثراسين-١٣-ايل) حامض الخليك (2.3.4)

Synthesis of 2-Substituted (12,14-dioxo-9,10-dihydro-9,10-[3,4]epipyrroloanthracen-13-yl) acetic acid

في دورق دائري سعته (50mL), تم اضافة (4 mmol , 1.1 g) من المركب (1) الى محلول (0.468g,0.356g,0.3g,4mmol) من الكلايسين و الانين والفالين على التوالي في (10mL) من حامض الخليك الثلجي وتم تصعد المحلول لمدة اربع ساعات, بعد ذلك تمت اضافة (15mL) من ماء المقطر ويترك المحلول حتى اكتمال الترسيب ثم تم ترشيحه واعادة بلورته بالايثانول .جدول (٢) يوضح الخواص الفيزيائية للمركبات (2,3,4), (Asadollahi, A., et al (2019),).



(2,3,4)

جدول (1) يوضح الخواص الفيزياوية للمركبات (2,3,4)

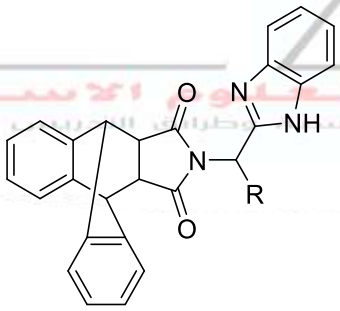
JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

.Comp.NO	R	M.Wt g/mol	Color	m.p (˚C)	Yield %
2	-H	333.34	ابيض	265-267	69%
3	$-CH_3$	347.12	اصفر شاحب	214-216	62%
4	$-CH(CH_3)_2$	375.42	ابيض	115-118	74%

٣.٤.٢. تحضير معوضات ١٣- ((١H- -بنزو[d] ايميدازول-٢-ايل) مثيل) -١٠,٩- ثنائي هيدرو-١٠,٩-[٤,٣]ايبيرولوانثراسين-١٤,١٢- ثنائي ديون (5,6,7)

Synthesis of substuted 13-((1H-benzo[d]imidazol-2-yl) methyl)-9,10-dihydro-9,10-[3,4]epipyrroloanthracene-12,14-dione

في دورق دائري سعته (50mL), تم اضافة(0.375g,0.347g,0.333g,1mmol) من مركبات (2,3,4) على التوالي الى محلول (1mmol) من اورثو فينلين ثنائي امين في (2mL) من 4N حامض الهيدروكلوريد بعد ذلك يصعد المزيج لمدة ثلاث ساعات, ليتم الحصول على راسب بعد تبريده الى درجة حرارة الغرفة, ثم يتم ترشيحه وتجفيفه واعادة بلورته بالايثانول. جدول (9) يوضح الخواص الفيزيائية للمركبات المحضرة **(5,6,7)**. (الجماس، شهله احمد يونس (٢٠١٧).



(5,6,7)

جدول (2) يوضح الخواص الفيزيائية للمركبات (5,6,7)

Comp. .NO	R	M.Wt g/mol	Color	m.p (˚C)	Yield %

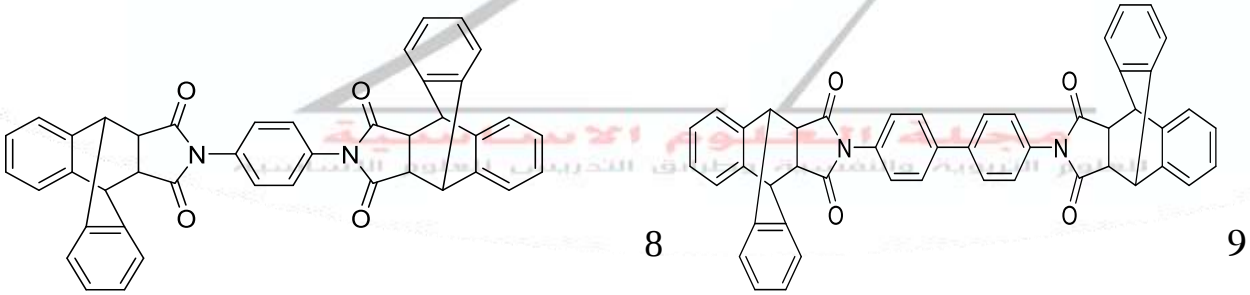
JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

5	-H	405.46	رمادي فاتح	207-210	80%
6	$-CH_3$	419.16	وردي	184-186	72%
7	$-CH(CH_3)_2$	447.54	ابيض	155-158	68%

٤.٤.٢. تحضير ١٣,١٣'-(١,٤-فنيلين) ثنائي (١٠,٩-ثنائي هيدرو-١٠,٩-[٤,٣]ايبيرولوانثراسين-(١٤,١٢) ثنائي ديون (8) و ١٣,١٣'-([١,١'-ثنائي فنيل]-٤,٤'-دايل)ثنائي(١٠,٩-ثنائي هيدرو-١٠,٩-[٤,٣]ايبيرولوانثراسين-(١٤,١٢- ثنائي ديون) (9)

Synthesis of 13,13'-(1,4-phenylene)bis(9,10-dihydro-9,10-[3,4]epipyrroloanthracene-12,14-dione) and 13,13'-([1,1'-biphenyl]-4,4'-diyl)bis(9,10-dihydro-9,10-[3,4]epipyrroloanthracene-12,14-dione)

في دورق دائري سعته (50mL), يُذاب (5 mmol , 1.38 g) من المركب (1) في (35mL) من حامض الخليك ثم يضاف اليه (2.5 mmol , 0.27 g) من بارا فينلين ثنائي امين أو (2.5 mmol , 0.46 g) البنزيدين , يتم تصعد المزيج لمدة خمس ساعات ثم يبرد الى درجة حرارة الغرفة و يرشح الراسب الناتج ويجفف ويعاد بلورته .جدول (3) يوضح الخواص الفيزيائية للمركبات المحضرة.(Smet, M., et al(2000))



8 9

جدول (3) يوضح الخواص الفيزيائية للمركبات(8,9)

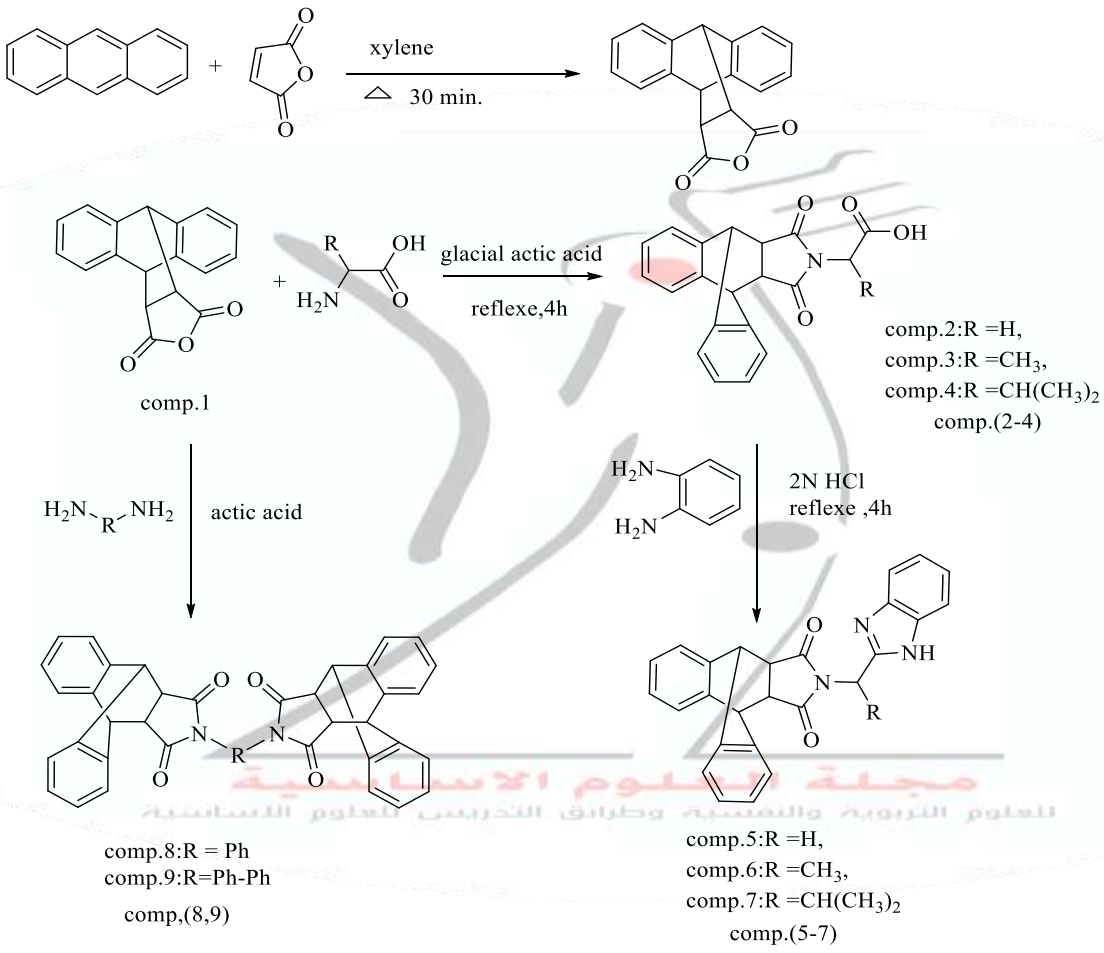
Comp. .NO	M.Wt Gm/mol	Color	m.p (˚C)	Yield %
8	624.7	رمادي فاتح	168-170d	64%

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

9	700.79	بني فاتح	211-215	75%

٣.النتائج والمناقشة :

في هذا البحث تم تحضير عدد من المركبات الحلقية غير المتجانسة حسب المخطط الاتي:



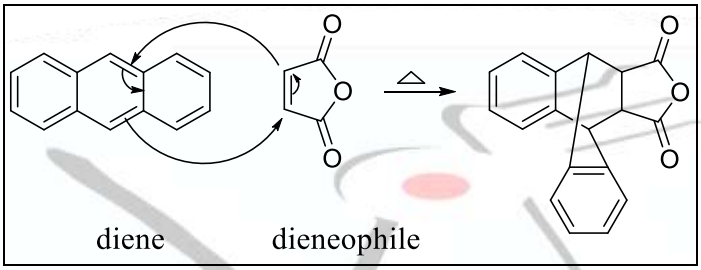
للمركبات الحلقية غير المتجانسة اهمية واسعة في الناحية البيولوجية واستعمالاتها التطبيقية في مجالات الدواء والصناعة والزراعة. تشكل هذه المركبات جزءًا كبيرًا من المركبات العضوية ،مما أثار اهتمام كثير من الباحثين بتحضيرها ودراسة خصائصها وتأثير التعويض فيها. تم في هذا

JOBS مجلة العلوم الأساسية Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

البحث استعمال [٤,٣]ايبربايرولوانثراسين-١٤,١٢-ديون كنواة بهدف الحصول على عدد من هذه المركبات الحلقية غير المتجانسة.

١.٣. تشخيص **مركب ١٠,٩- ثنائي هيدرو-١٠,٩-[٤,٣] فورانوانثراسين-١٢,١٠-ديون**
9,10-dihydro-9,10-[3,4]furanoanthracene-12,1-diones (1)

تم تحضير هذا المركب من مفاعلة الانثراسين مع انهدريد الماليك باستعمال الزايلين كمذيب وبالتصعيد لمدة نصف ساعة, من خلال تفاعل ديلز –الدر ومن خلال الإضافة [1, 4]للأصرة المزدوجة على الدايين المتعاقب ويحدث من خلال الميكانيكية الاتية , (Diels, O. (1929).).

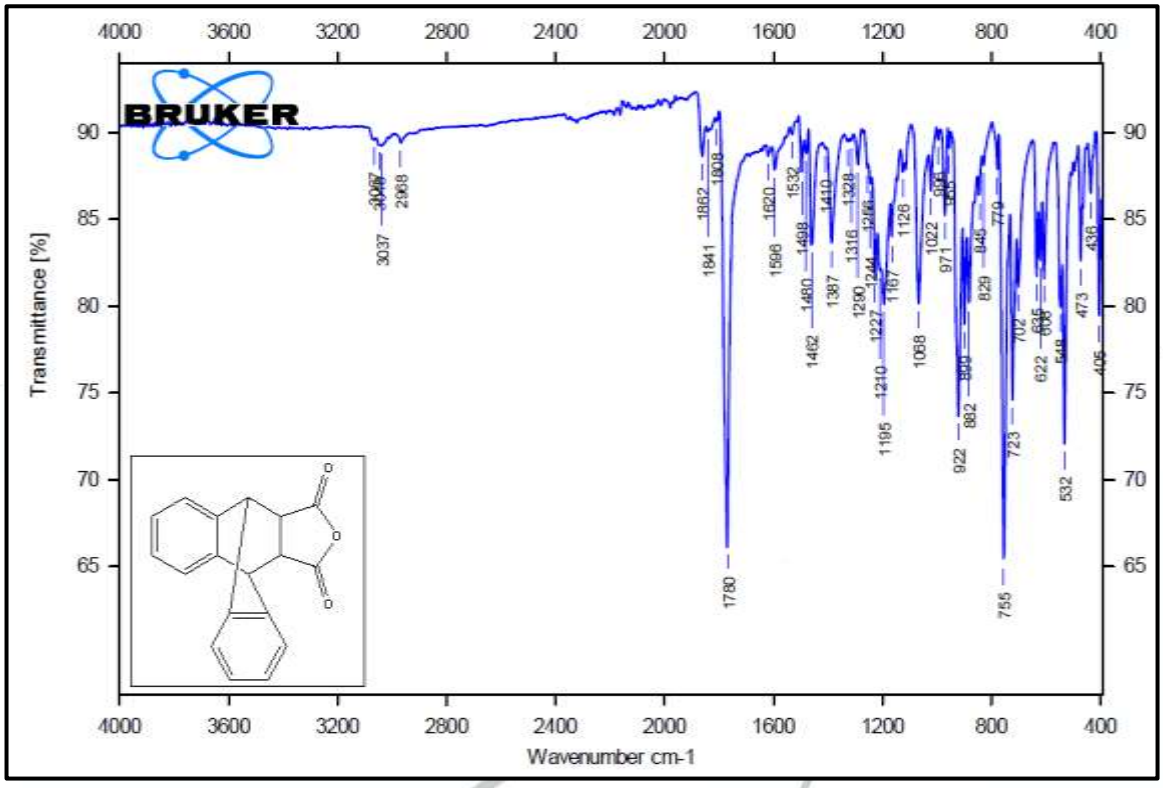


ميكانيكة(1) تفاعل ديلز –الدر بين الانثراسين مع انهدريد الماليك

تم تشخيص المركب من خلال الخواص الفيزيائية, فضلاً عن قياس طيف الاشعة تحت الحمراء, إذ ظهرت حزمة مط الاصرة (=C-H) ($3067,3037\ cm^{-1}$)العائدة للحلقة الاروماتية ,وحزمة مط للاصرة المنفردة (-C-H)عند ($2968\ cm^{-1}$),كما اظهر الطيف حزمتين مط لمجموعة الكاربونيل (C=O) غير متناظرة والمتناظرة عند التردد($1862,1780cm^{-1}$), , اما عند التردد ($1068\ cm^{-1}$) يعود الى مط اصرة (C-O) ,كما في الشكل (1) وهذا ينطبق مع ما منشور في الادبيات . (Madhurambal, G., et al(2006)).

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

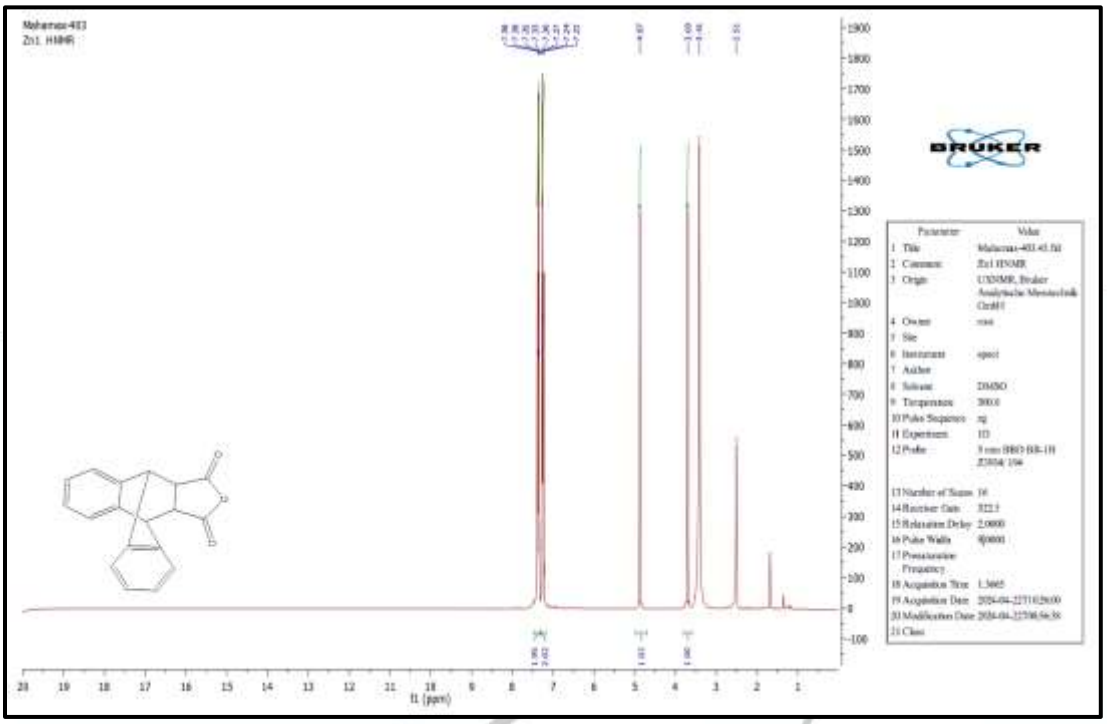
الشكل (1) :طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب (1)



كما درس طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون (^{1}H-NMR) للمركب(1)، كما هو موضح في الشكل (2) , فقد أظهرت النتائج إشارتين ثلاثية (t) عند الأزاحةppm (3.39, 4.88)) تعود لبروتونات (4H) ذرة الكاربون المتصلة بمجموعة الكاربونيل و لبرتونات ذرة الكاربون المقابلة لها في ثنائي كيتون فيورانو أنثراسين الناتج عن تفاعل الماليك أنهيدريد مع الأنثراسين. إن ظهور هاتين الإشارتين وعدم وجود إشارة للبروتونات الأولفينية المرتبطة بالماليك أنهيدريد يؤكد حدوث تفاعل ديلز – ألدر بين الماليك أنهيدريد والأنثراسين. فضلا عن ذلك، تظهر البروتونات الأروماتية الأربعة في كل حلقة إشارتين متعددتين عند (7.45 ppm و 7.39 ppm)، وعدم ظهور إشارة ثالثة يعد دليلاً إضافياً على ارتباط الأنثراسين بالماليك أنهيدريد وتكوين ثنائي كيتون فيورانو أنثراسين.((Johari, N. L. S., et.al. (2014).

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

الشكل (2) :طيف الرنين النووي المغناطيسي ^{1}H-NMR للمركب (1)

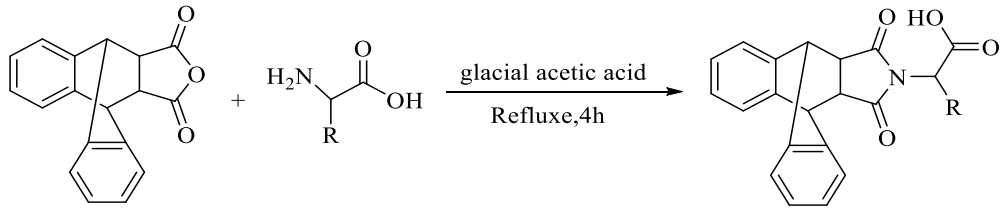


٢.٣. تشخيص مركبات معوضات ٢- (١٢,١٤-ثنائي اوكسو-١٠,٩-ثنائي هيدرو-١٠,٩- [٤,٣] ايبيرولوانثراسين-١٣- ايل) حامض الخليك (2,3,4)

2-(12,14 - dioxo - 9,10- dihydro - 9,10 -[3,4]epipyrroloanthracen-13-yl) substituted acetic acid

حضرت هذه المركبات من مفاعلة المركب (1) مع الكلايسين او الانين او الفالين على التوالي بوجود حامض الخليك الثلجي كمذيب. كما موضح بالمعادلة الاتية:

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ



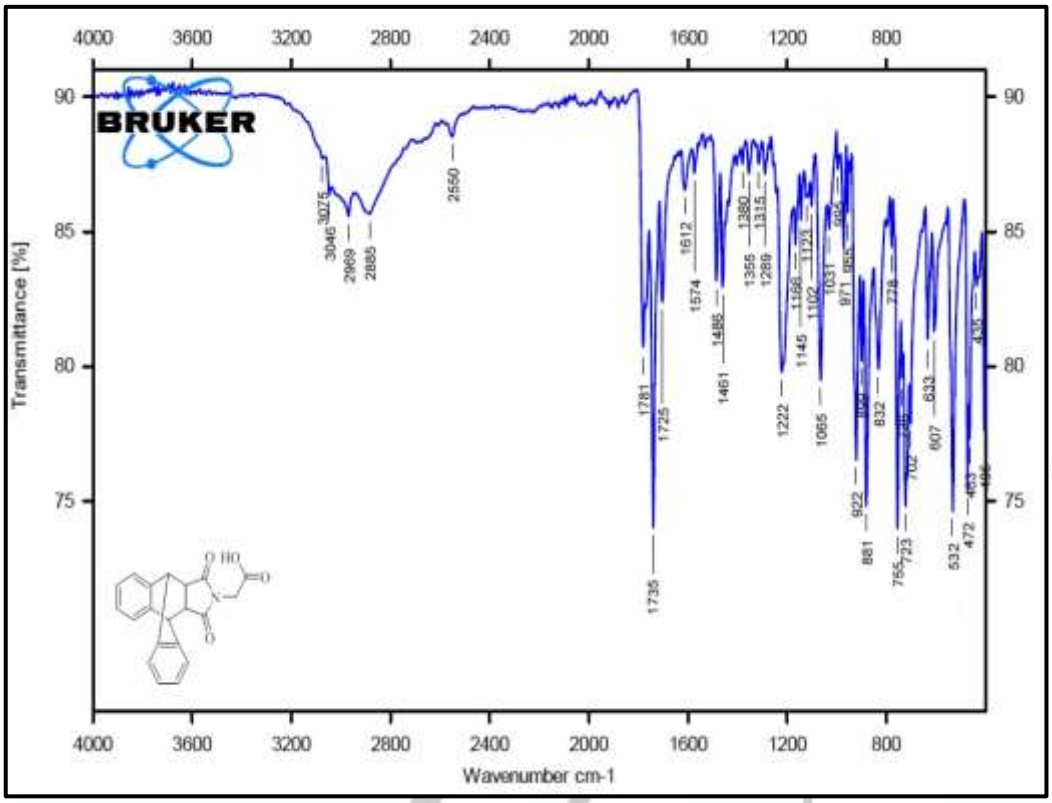
تم تشخيص هذه المركبات من خلال الخواص الفيزيائية الموضحة في الجدول (1) وباستعمال طيف الاشعة تحت الحمراء , اذ لوحظ حزمة عريضة ضمن التردد ($3088-2879\ cm^{-}$) تعود لمجموعة (O-H) الكاربوكسيلية , حزمة عند التردد ($3052-3049\ cm^{-}$) تعود لمجموعة (C-H) الاروماتية و حزمة تعود لمجموعة (-CH) الاليفاتية عند التردد ($2945-2969\ cm^{-}$), و حزمة عند التردد ($1781-1769,1735-1719\ cm^{-}$) تعود لمجموعة الكاربونيل (C=O) الايميدية غير متناظرة ومتناظرة على التوالي, وكذلك ظهرت حزمة مط لمجموعة الكاربونيل (C=O) الكاربوكسيل عند التردد($1730-1721\ cm^{-}$) فضلا عن ظهور حزم اخرى للمركب (2) والمركبات الاخرى موضحة في الجدول (4) , الشكل (3) طيف ال(IR) للمركب (2) .

جدول(4) الخواص الطيفية للمركب (2,3,4)

NO.	-OH/cm^{-}	=C-H /cm^{-}	-C-H / cm^{-} Alipha.	C=O / cm^{-} Imide asym.,sym	C=O / cm^{-} Carboxylic acid.	-OH/cm^{-} Bend
2	3075-2885	3046	2969	1781,1735	1725	1355
3	3081-2879	3039	2973	1774,1729	1721	1379
4	3088-2889	3052	2945	1769,1719	1730	1368

الشكل (3) يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (2)

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

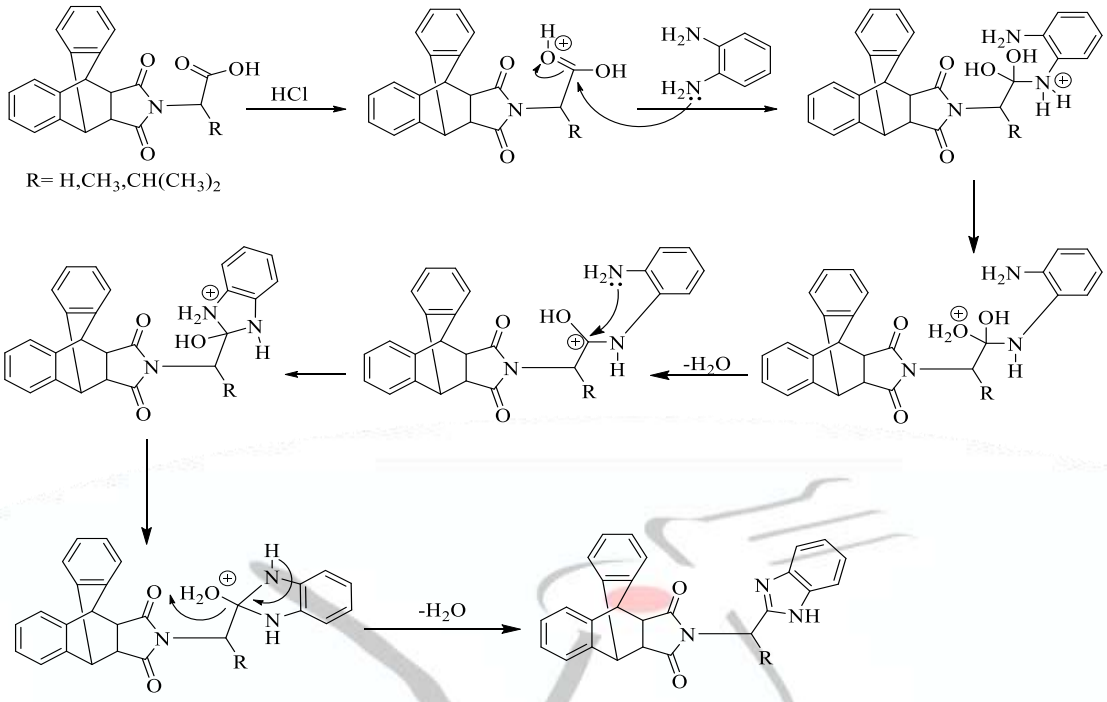


٣.٣. تشخيص مركبات معوضات ١٣- ((١-H- بنزو[d] ايميدازول-٢-ايل) -١٠,٩- ثنائي هيدرو-١٠,٩- [٤,٣]ايبيرولوانثراسين-١٢,١٤- ثنائي ديون (5,6,7)

13-((1H-benzo[d]imidazol-2-yl)substuted)-9,10-dihydro-9,10-[3,4]epipyrroloanthracene-12,14-dione

معوضات الايميدازول حضرت من خلال تفاعل اورثو فنلين ثنائي امين مع المركبات (2,3,4) على التوالي بوجود حامض الهيدروكلوريد (4N) , كما في الميكانيكية الاتية:(Imran, M.,et al(2016)) .

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

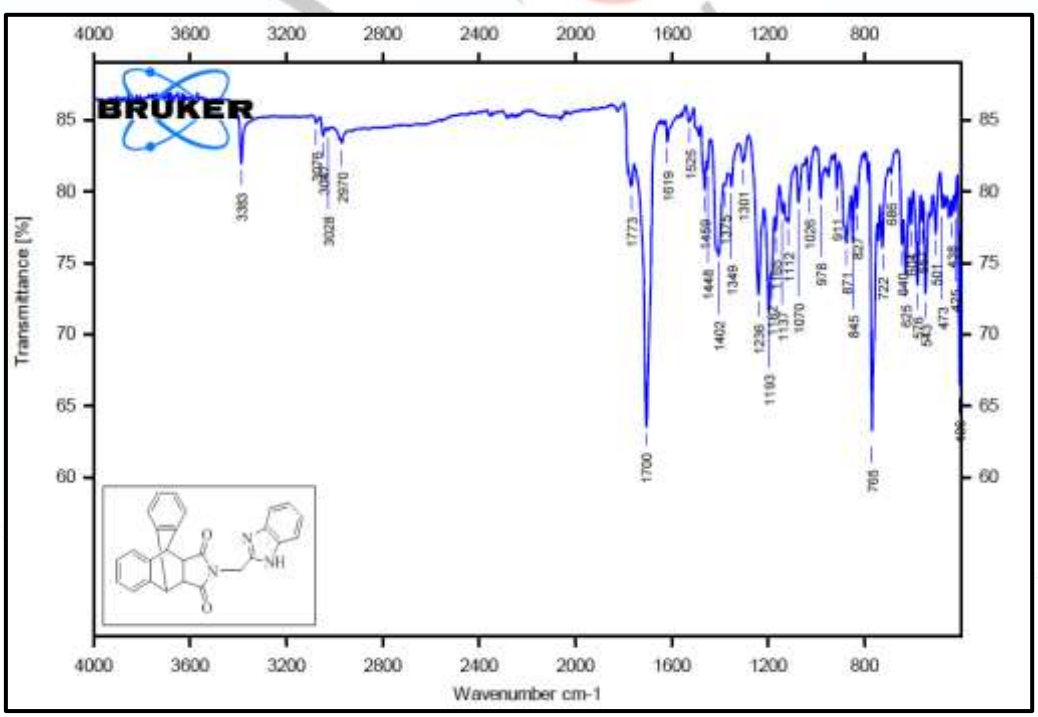


تم تشخيص هذه المركبات من خلال الخواص الفيزيائية الموضحة في الجدول (2), شخصت المركبات بطيف (IR) اذ تميز الطيف باختفاء مجموعة الهيدروكسيل (O-H) مع اختفاء مجموعة كاربونيل الحامض (C=O), وظهور حزمة مط لمجموعة الامين الثانوي (N-H) عند (3396-3376 cm^{-}) وحزمة مط عند التردد (1770-1752,1709-1698 cm^{-}) تعود لمجموعة الايميدية غير المتناظرة و المتناظرة ,وحزمة مط تعود لمجموعة (C=N) عند التردد (1634-1619 cm^{-}). الشكل (4) يوضح طيف (IR) للمركبات (6,5), الجدول (5) يوضح الحزم الاخرى.

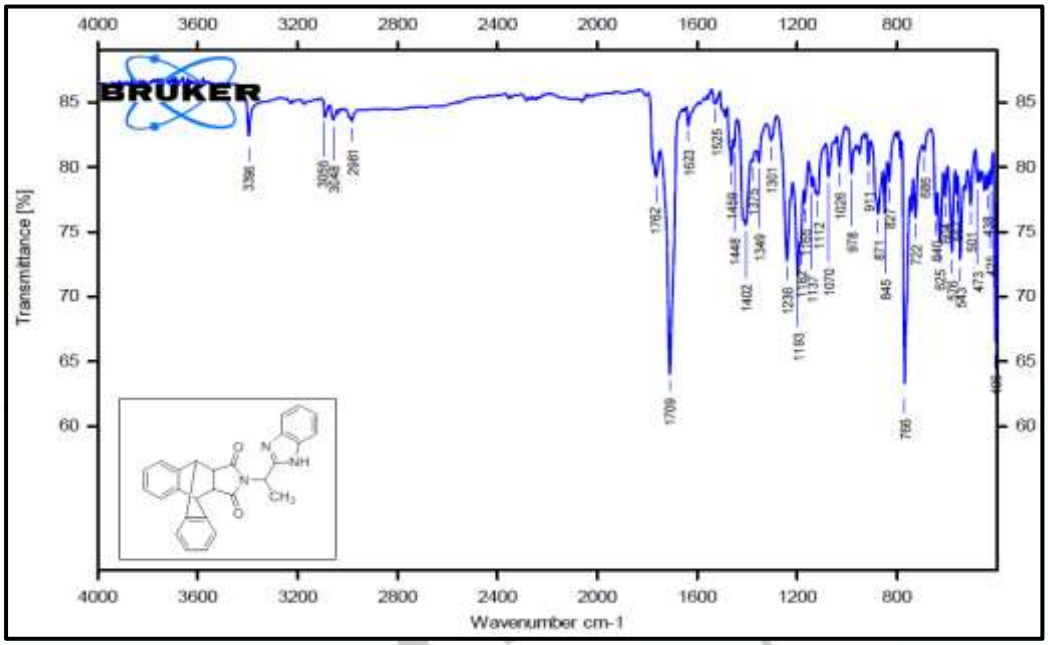
JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

جدول(5) الخواص الطيفية للمركب (5,6,7)

NO.			N-H/cm-	=C-H /cm$^-$	-C-H / cm$^-$ Alipha.	C=N/cm-	C=O / cm$^-$ Imide asym.,sym	C=O / cm$^-$ Carboxylic acid.
5			3383	3047	2970	1619	1770	1700
6			3396	3056	2981	1623	1762	1709
7	3376	3064	2935	1634			1752	1698



JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

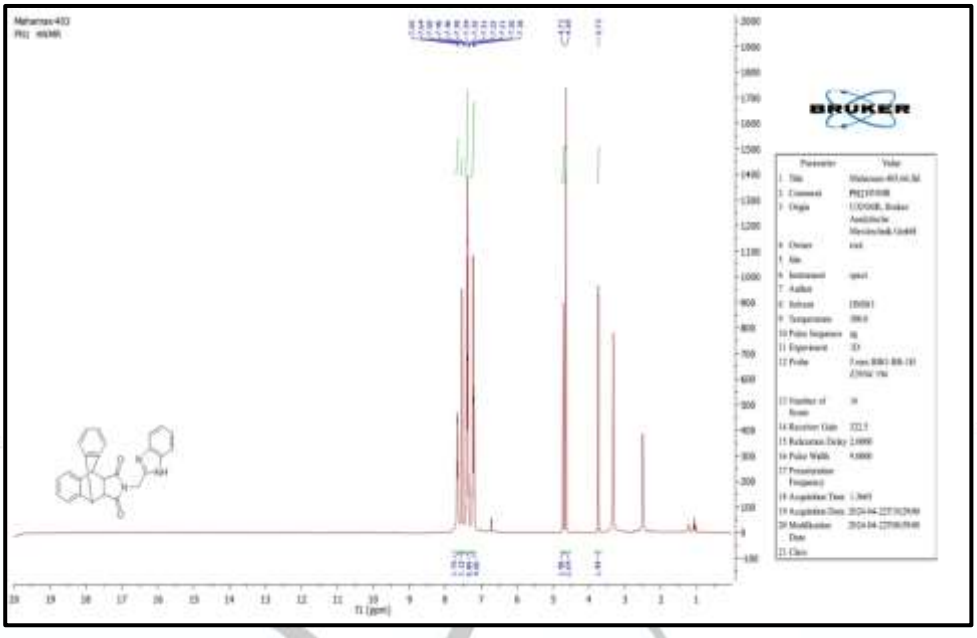


الشكل (4) يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركبات (6,5)

اظهر طيف الرنين النووي المغناطيسي للبرتون (^{1}H-NMR) للمركب (5) اشارة احادية عند التردد (7.50 ppm) تعود الى بروتون (1H) لمجموعة الامين الاولي (NH) , واعطى اشارة احادية عند التردد (4.69 ppm) تعود الى بروتونات (2H) لمجموعة (CH_2) , وكذلك اعطى إشارتين ثلاثية (t) عند تردد (3.73, 4.72 ppm)) تعود الى بروتونات (4H) لذرة الكاربون المتصلة بمجموعة الكاربونيل و لبرتونات ذرة الكاربون المقابلة لها في ثنائي كيتون ايبربايرولوانثراسين , وفضلا عن ذلك , أشارات متعددة متداخلة تعود إلى بروتونات (12 H) عند تردد (7.18 – 7.65 ppm) لحلقة الفنيل وكذلك للحلقتين الاروماتيتين. كما في الشكل (5) .

الشكل (5) :طيف الرنين النووي المغناطيسي ^{1}H-NMR للمركب (5)

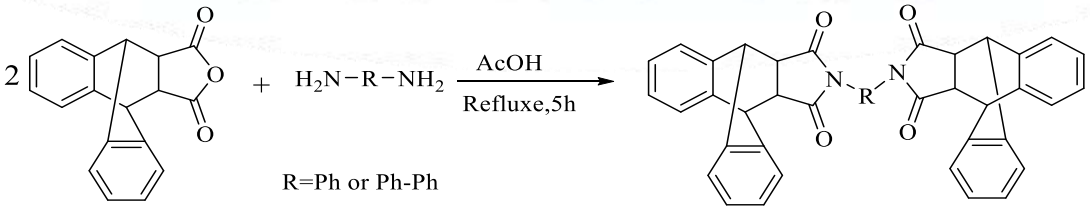
JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
١٤٤٦/ ٢٠٢٥م



٤.٣. تشخيص مركب ١٣,١٣'-(٤,١-فنيلين) ثنائي (١٠,٩-ثنائي هيدرو-١٠,٩-[٤,٣]ايبيرولوانثراسين-(١٤,١٢) ثنائي ديون (8) & ١٣,١٣'-([١,١'-ثنائي فنيل]-٤,٤'-دايل) ثنائي (١٠,٩-ثنائي هيدرو-١٠,٩-[٤,٣] ايبيرولوانثراسين- (١٤,١٢)- ثنائي ديون (9)

13,13'- (1,4-phenylene) bis (9,10-dihydro-9,10-[3,4]epipyrroloanthracene-12,14-dione) & 13,13'-([1,1'-biphenyl]-4,4'-diyl) bis (9,10-dihydro-9,10-[3,4]epipyrroloanthracene-12,14-dione)

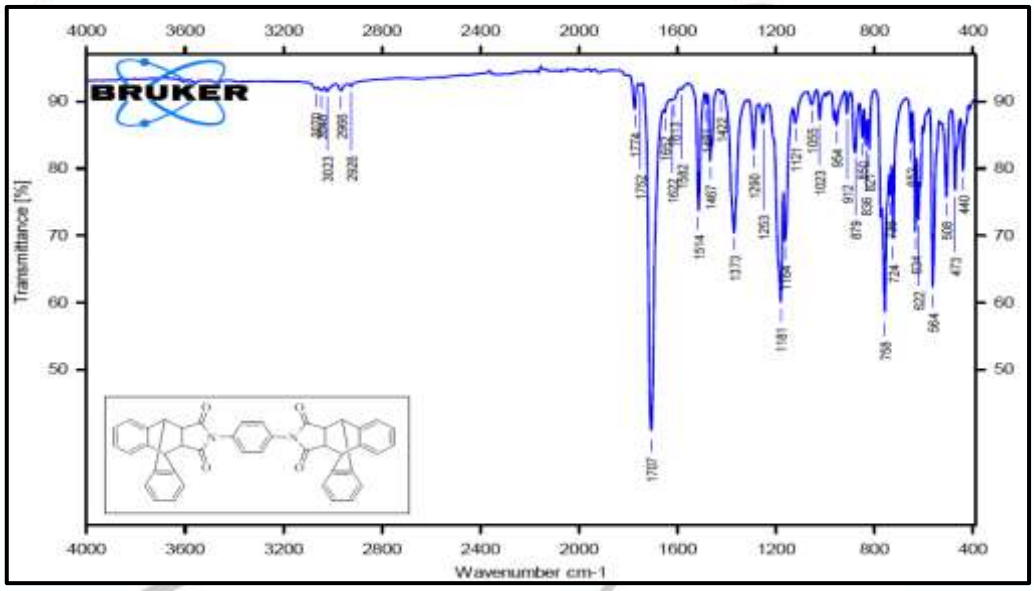
حضر هذان المركبان من تصعيد المركبات ثنائي الامين مع مولين من (1) كما موضح في معادلة -:



JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

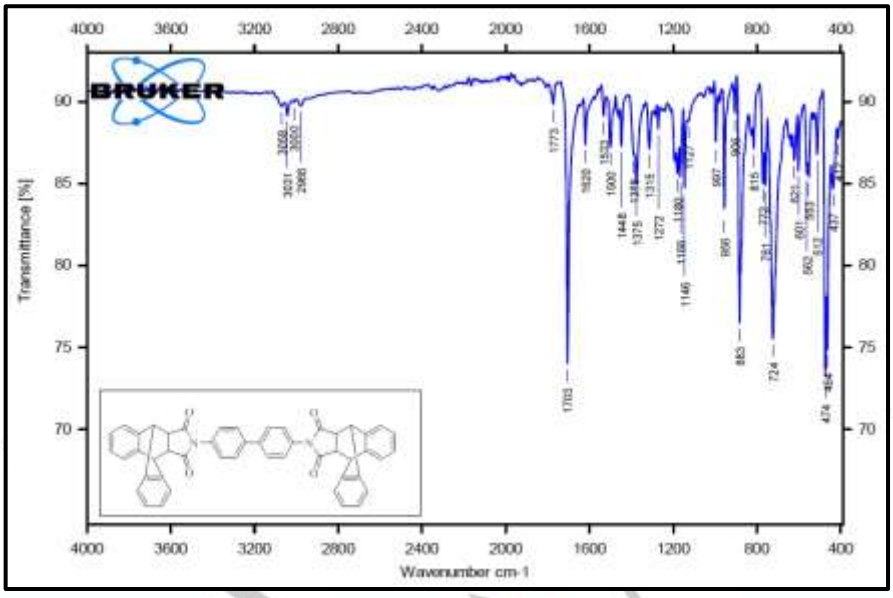
تم تشخيص هذين المركبين المحضرين بإستعمال طيف الاشعة تحت الحمراء (IR) اذا اعطى الطيف للمركبان (8,9), حزمة مط عند التردد (3070, 3058 cm^{-}) تعود لمجموعة (C-H) الاروماتية و حزمة مط عند التردد (2966 cm^{-}) تعود لمجموعة (C-H) الاليفاتية , وفضلا عن ذلك ظهور حزمة مط عند التردد (1707,1703 cm^{-} - 1774,1773) تعود لمجموعة الكاربونيل الايميدية المتناظرة وغير المتناظرة . ,فضلا عن ظهور حزم اخرى. كما في الشكل (6,7) طيف ال (IR) للمركبين 8,9.

الشكل (6) :يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (8)



مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ



الشكل (7):طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (9)

الفعالية البايولوجية :

درس تأثير المركبات المحضرة على أربعة أنواع من البكتيريا، وهي *Salmonella typhi, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli* (السالبة لصبغة كرام) , اما " *Staphylococcus aureus* " (الموجبة لصبغة كرام) فضلا عن مقارنة فعالية المركبات الدوائية المعروفة مثل(Tetracycline) و (Ceftriaxone) تجاه هذه الانواع من البكتريا. وقد تم اختيار هذه البكتريا الاربع نظرا لاهميتها في المجال الطبي، اذ انها تسبب امراضا متعددة ومختلفة. اذ تشير النتائج المبينة في جدول (6) الى ان بعض المركبات المحضرة تمتلك قدرة على تثبيط البكتريا المستعملة ، باستعمال ثنائي ميثيل سلفوكسيد (DMSO) كمذيب.

جدول (٦) القطر التثبيطي لبعض المركبات المحضرة باتجاه انواع مختلفة من البكتريا

Comp. No.	Escherichia coli	Salmonella typhi	Pseudomonas aeruginosa	Staphylococcus aureus
5	15	16	18	17
6	15	18	13	19
7	15	18	15	16
Ax46	25	20	15	20
Ax47	16	28	9	15

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

Ceftriaxone =Ax47 **Tetracycline =Ax46**

الاستنتاجات:

تقدم هذه الدراسة بحثاً عن التخليق الفعال للعديد من ايبيرولوانثراسين الجديدة. ويوفر تخليق هذه الأمينات الجديدة لبنات لبناء هياكل جزيئية أكثر تعقيدًا ولها استعمالات محتملة في مجموعة متنوعة من التطبيقات الطبية. وعلاوة على ذلك، أظهر المركب (5) قمما كبيرًا ضد البكتيريا (***Staphylococcus aureus***)، بينما أظهرت المركبات (6,7) حساسية معتدلة. تم الحصول على نتائج واعدة من النشاط البيولوجي وإمكانية استعمال هذه المركبات كأدوية أو سلائف دوائية.

المصادر:

1- Aljamali, N. M. (2020). Survey on methods of preparation and cyclization of heterocycles. International Journal of Chemical and Molecular Engineering, 6(2), 19-36p.
2- Kabir, E., & Uzzaman, M. (2022). A review on biological and medicinal impact of heterocyclic compounds. Results in Chemistry, 4, 100606.
3- Aresta, M. (Ed.). (2010). Carbon dioxide as chemical feedstock. John Wiley & Sons.
4- Abdel-Aziz, A. A. M., El-Azab, A. S., AlSaif, N. A., Alanazi, M. M., El-Gendy, M. A., Obaidullah, A. J., ... & Al-Suwaidan, I. A. (2020). Synthesis, anti-inflammatory, cytotoxic, and COX-1/2 inhibitory activities of cyclic imides bearing 3-benzenesulfonamide, oxime, and β-phenylalanine scaffolds: a molecular docking study. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 35(1), 610-621.
5- Li, J., Cai, Z., Li, X. W., & Zhuang, C. (2022). Natural product-inspired targeted protein degraders: advances and perspectives. Journal of Medicinal Chemistry, 65(20), 13533-13560.
6- Li, J., Gu, A., Nong, X. M., Zhai, S., Yue, Z. Y., Li, M. Y., & Liu, Y. (2023). Six-Membered Aromatic Nitrogen Heterocyclic Anti-Tumor Agents: Synthesis and Applications. The Chemical Record, 23(12), e202300293.
7- Macii, F. (2021). Mechanistic studies on the interaction between small molecules and biosubstrates: a multitechnique approach
8- Gupta, P., C Reid, R., Iyer, A., J Sweet, M., & P Fairlie, D. (2012). Towards isozyme-selective HDAC inhibitors for interrogating disease. Current topics in medicinal chemistry, 12(14), 1479-1499.
9- Mallakpour, S., & Mirkarimi, F. (2010). Synthesis and characterization of novel, optically active polyamides derived from S-valine natural amino acid and bulky anthracenic side chain. Amino acids, 39(5), 1255-1263.
10- Kumar, S., Kumar, V., & Singh, S. P. (2015). Pericyclic reactions: mechanistic and problem-solving approach. Academic Press.(p.164-165)

11- Madhurambal, G., Ramasamy, P., Srinivasan, P., & Mojumdar, S. (2006). Synthesis and characterization of a novel non-linear optical (NLO) material: Endo anthracene maleic anhydride–Diel's–Alder adduct of anthracene. Journal of thermal analysis and calorimetry, 86(3), 601-604.

12- Asadollahi, A., Asadi, M., Hosseini, F. S., Ekhtiari, Z., Biglar, M., &Amanlou, M. (2019).Synthesis, molecular docking, and antiepileptic activity of novel phthalimide derivatives bearing amino acid conjugated anilines. Research in pharmaceutical sciences, 14(6), 534-543.

13. - الجماس، شهلة احمد يونس (٢٠١٧) تشيد و تقدير بعض الفعالية البايولوجية لبعض المركبات الحلقية غير المتجانسة المتعدة الحلقات الجديدة ، رسالة ماجستير كلية العلوم ، جامعة الموصل.

14- Smet, M., Corens, D., Van Meervelt, L., &Dehaen, W. (2000). Synthesis of the formal Diels-Alder adducts of N-substituted dehydromaleimides and anthracene. Molecules, 5(2), 179-188.

15- Diels, O. (1929). The Diels-Alder Reaction. Ber. Dtsch. Chem. Ges, 62, 554-562.

16- Johari, N. L. S., Hassan, N. H., & HASSAN, N. I. (2014). A facile approach of Diels-Alder reaction in imidazolium-based ionic liquids at room temperature. Oriental Journal of Chemistry, 30(3), 1191-1196.

17- Imran, M., Choudhary, M. A., Kumar, N., Kousar, Z., Shahida, S., & Nohri, F. (2016). Synthesis, spectroscopic characterization and Petra Osiris Molinspiration (POM) analyses of dicarboxylic acid amides. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 7(5), 1915.

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية