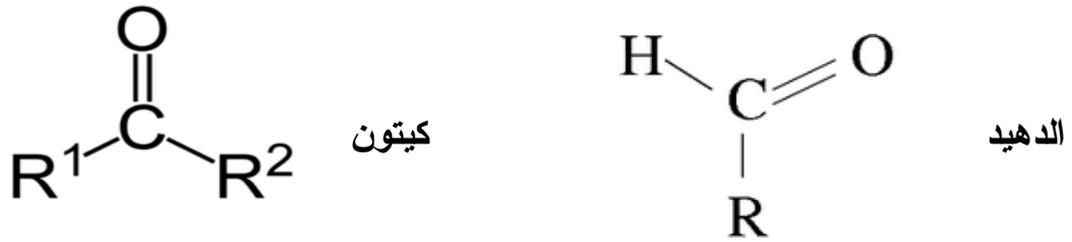


## 1- مقدمة Introduction

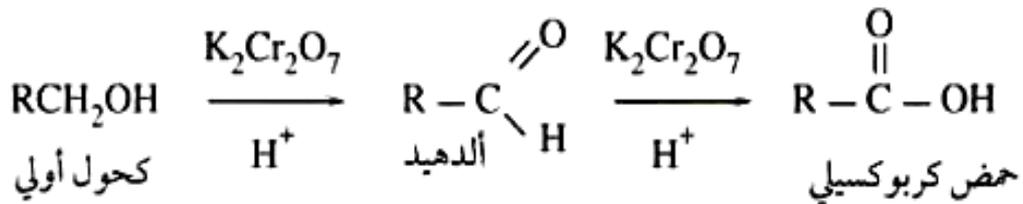
### 1-1- الالدهيدات والكي-tonات:

#### 1-1-1- تركيب الالدهيدات والكي-tonات:

الالدهيدات والكي-tonات يمثلان جزءا "هاما" من المركبات العضوية وتتشابه هاتين المجموعتين في احتواء كل منهما علي مجموعة كربونيلية.



وهاتين المجموعتين من المركبات تتشابهان الي حد كبير في الخواص الكيميائية وفي طرق التحضير والمعروف ان اكسدة الكحولات الاولية ينتج عنها الالدهيد الذي يتأكسد بدوره الي الحامض الكربوكسيلي المقابل.



كما ان الكيتونات يمكن الحصول عليها باكسدة الكحولات الثانوية



### 2-1-1- فاعليتها:-

الالدهيدات والكيتونات من المجاميع النشطة كيميائيا والاختلاف بينهما هو ان الالدهيدات تمتلك ذرة هيدروجين متصلة بالمجموعة الكربونيلية وهذه تجعل لها تفاعلات خاصة مميزة للالدهيدات حيث ان الكيتونات لا تحوي هذه الذرة (عبد الله وعبد المحسن، 2010م).

لكن نجد ان الالدهيدات اكثر فعالية من الكيتونات ويرجع ذلك لسببين هما :-

التأثيرات الفراغية: تقل الفعالية كلما زاد حجم المجموعات المتصلة بذرة الكربون الكربونيلية، فذرة الكربون الكربونيلية مهجنة تهجين SP<sup>2</sup> وعندما تتم اضافة كاشف النيكلوفيل تكتسب ذرة الكربون تهجين SP<sup>3</sup> (11-109-120) فتقل الزوايا بين كل رابطتين بمقدار (11) وعلية تقترب المجموعات من بعضها - فاذا كانت المجموعات كبيرة الحجم ينتج عنها ازدحام فراغي حول ذرة الكربون ويؤدي هذا الازدحام الي نوع من عدم الاستقرار الجزئي وبالتالي تقل الفعالية.

التأثيرات الالكترونية: والتي تلعب دور في زيادة فاعلية الالدهيدات عن الكيتونات، فاذا قارنا الالدهيدات بالكيتونات علية فان التأثير الحث لمجموعتي الالكايل في

الكيتونات تقلل من الشحنة الموجبة علي ذرة الكربون الكربونيلية بدرجة اكثر من  
تأثير الحث لمجموعي الالكايل في الالدهيدات

(LIBACK.UQU.SA\HIPERFS\LNDU\INDU10084).

### 3-1-1- تفاعلاتها:-

يمكن تلخيص السلوك الكيماوي للالدهيدات والكيتونات في الاتي:

تفاعلات خاصة بالاصل الالكيلي والذي يتفاعل بالاستبدال بنفس طريقة الالكانات .  
تفاعلات المجموعة الكربونيلية (اضافة الرابطة المزدوجة -استبدال ذرة الاكسجين ).  
ذرة الهيدروجين المرتبطة بكربونة المجموعة الكربونيلية (الالدهيدات فقط) يمكن  
اكسبتها الي مجموعة (-OH) وذلك تعتبر الالدهيدات في بعض الاحيان انها مواد  
مختزلة ذرة الهيدروجين المرتبطة بكربونة الفا (الذرة المجاورة للمجموعة  
الكربونيلية) ويرجع نشاط هذه الذرة الي تأثير المجموعة الكربونيلية علي الذرة  
المجاورة لها وهذه تؤدي الي تفاعلات التكاثف .

### اولاً: تفاعلات الاصل الالكيلي :-

من اشهر تفاعلات الاصل الالكيلي هو تكوين الكلورال بالاستبدال  
بالمالوجين، واذا تفاعل الاستالدهيد مع البروم او اليود في وجود محلول القاعدة  
المخفف يتكون البروموفورم او الايودوفورم ويسمي التفاعل بتفاعل الهالوفورم  
.ويعطي الاستون نفس التفاعل فيما عدا ان الناتج الثاني يكون خلات الصوديوم.

ثانياً: تفاعل الاضافة للمجموعة الكربونيلية:

منها اضافة الهيدروجين - الماء - اضافة الامونيا...الخ

ثالثاً: تستبدل فيها ذرة اكسجين المجموعة الكربونيلية:

وهي التفاعل مع الكحول وهيدروكسيل امين- الفيناييل هيدرازين -خامس كلوريد الفسفور...

رابعاً" : تفاعلات تشمل ذرة هيدروجين المجموعة الكربونيلية فقط منها :

الاكسدة باستخدام ثاني كرومات الصوديوم لاعطاء الحامض الكربوكسيلي المقابل-التفاعل مع نترات الفضة النشادرية-التفاعل مع محلول فهانج-التبلر (عبدالله وعبد المحسن،2010م).

## 1-2-1- الامينات:

### 1-2-1- تركيب الامينات :-

تعتبر الامينات من مشتقات الامونيا استبدلت فيها ذرة الهيدروجين بمجاميع الكيل او اريل (ذرة او اثنين او ثلاثة ) وعلي ذلك يوجد لدينا ثلاثة انواع مختلفة من الامينات هي:

الامينات الاولية :هي التي استبدلت فيها ذرة هيدروجين واحدة من الامونيا بمجموعة الكيل واحدة وتحتوي مجموعة الامينو  $NH_2$  (amino group) .

الامينات الثانوية: هي التي استبدلت فيها ذرتان وتحتوي مجموعة اليمينو  
(imino group)>NH .

الامينات الثالثية: هي التي استبدلت فيها ثلاث ذرات وتحتوي ذرة نتروجين ثالثية -  
(Tertiary nitrogen)>N

### 1-2-2- الخواص الكيميائية:

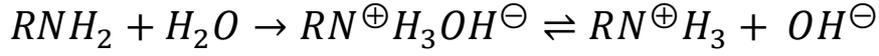
تتوقف خواص الامينات الكيماوية علي درجة الاستبدال علي ذرة النتروجين  
اي علي نوع الامين المستخدم ،حيث انه بالنظر الي تركيب الامينات المختلفة يتضح  
الاتي:

مجموعة او مجاميع الالكيل المرتبطة مباشرة بالنتروجين شديدة الثبات الكيماوي فلا  
تميل للدخول في تفاعلات استبدالية.

ذرة النتروجين المركزية تمتلك زوجا" من الالكترونات خاص بها وبهذا الزوج  
الالكتروني يمكنها ان تمول به الي اي ذرة او مجموعة قادرة على استقبالة في احد  
مساراتها ولهذا الزوج ترجع الخاصية القاعدية للامينات الاليفاتية ذرة او ذرتي  
الهيدروجين المرتبطة مباشرة بالنتروجين في الامينات الثانوية والاولية تعتبر نشطة  
جدا" ويمكن استبدالها بسهولة بذرة اخرى او مجموعة اخرى .

### 1-2-3- تفاعلات الامينات الالوية والثانوية والثالثوية:

جميع الامينات قاعدية وقاعديتها اقوى من الامونيا ويوضح ذلك تفاعلها مع  
الماء وتكوين هيدروكسيد الكيل امونيوم الذي يتاين في المحاليل المائية ويعطي ايونات  
هيدروكسيل سالبة الشحنة.



وقاعدتها يحددها عدد المجاميع الالكيلية المرتبطة بذرة النتروجين حيث تتدرج كالآتي :



**تكوين الاملاح:**

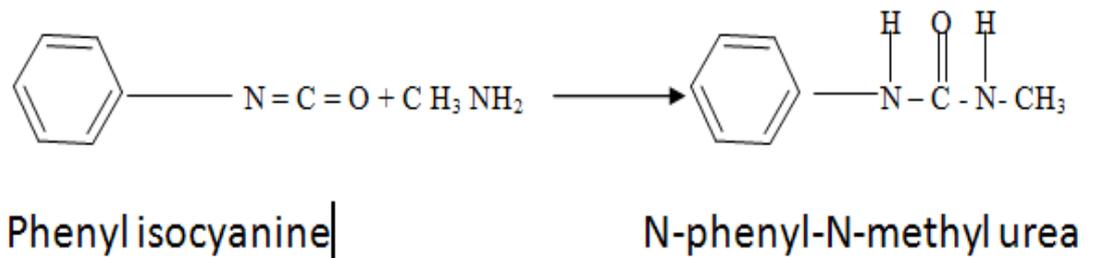
تتحد الامينات مع الاحماض لتكون املاح التفاعل مع هاليدات الالكيل:

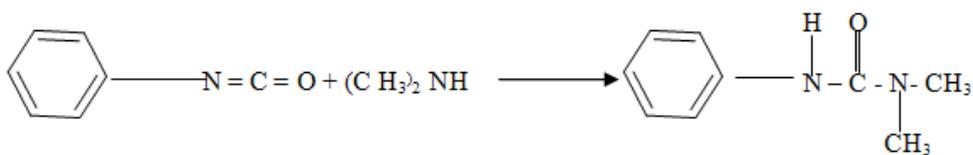
تتحد الامينات مع هاليدات الالكيل لتكون alkyl substituted ammonium halides على ان يكون هاليد الالكيل زيادة اكثر عن الامينات المستخدمة.

#### 1-2-4- تفاعلات الامينات الالوية والثانوية:

الامينات الالوية والثانوية تتفاعل مع كلوريدات الاحماض او انهيدريدات الاحماض لتعطي مشتقات (N-alkyl acidamide) هذه المشتقات تكون بلورات صلبة تستخدم لتمييز الامينات الالوية.

تتفاعل الامينات الالوية والثانوية مع ايزوسيانات الفينيل وتكون مشتقات اليوريا.





N-phenyl-N-dimethyl urea

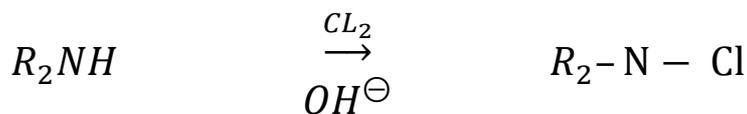
تسخين الامينات الاولية والثانوية مع الفورمالدهيد في وجود زيادة من حامض الفورميك يحدث methylation عند درجة حرارة 100 درجة مئوية.



يتكون N-haloamines من تفاعل حمض الهيوكلوروز او البيوتائل هيوكلوريت مع الامينات الاولية والثانوية في وسط قلوي ضعيف.

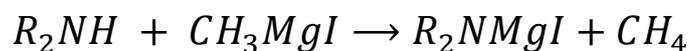
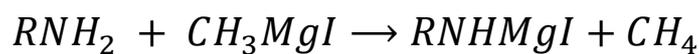


N-N-dichloro alkyl amine



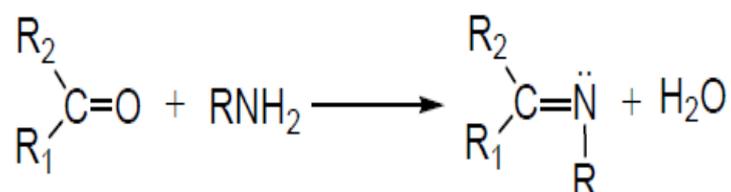
N-chlorodialkyl amine

تتفاعل الامينات الاولية والثانوية مع جوهر جرينارد لتعطي الالكان المقابل



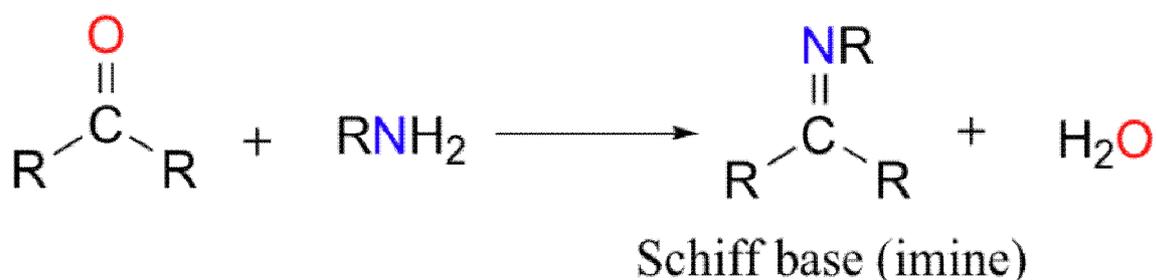
### 1-2-5- تفاعلات الامينات الاولية :

من اهم تفاعلاتها انها تتحد مع الالدهيدات والكي-tonات لتكون الامين (قاعدة شف) كما يتضح من المعادلة التالية :



### 1-3- قواعد شيف Schiff base:

تعتبر قواعد شف من المركبات الكيميائية ذات الاهمية الكبرى ويمكن الحصول عليها من تكاثف الالدهيد او الكيتون مع امين اولي حيث يؤدي الي تكوين الازوميثين او ما يعرف بالامين مع انطلاق جزئ ماء كما في المعادلة التالية:



حيث R مستبدلات هيدروكربونية ونجد في المركب الناتج ان ذرة النتروجين تحمل زوج من الالكترونات الحرة ولذا يمكن ان تعمل كقاعدة لويس والتي تكون متراكبات مع ايونات العناصر الانتقالية.

### 1-3-1 - اهميتها:

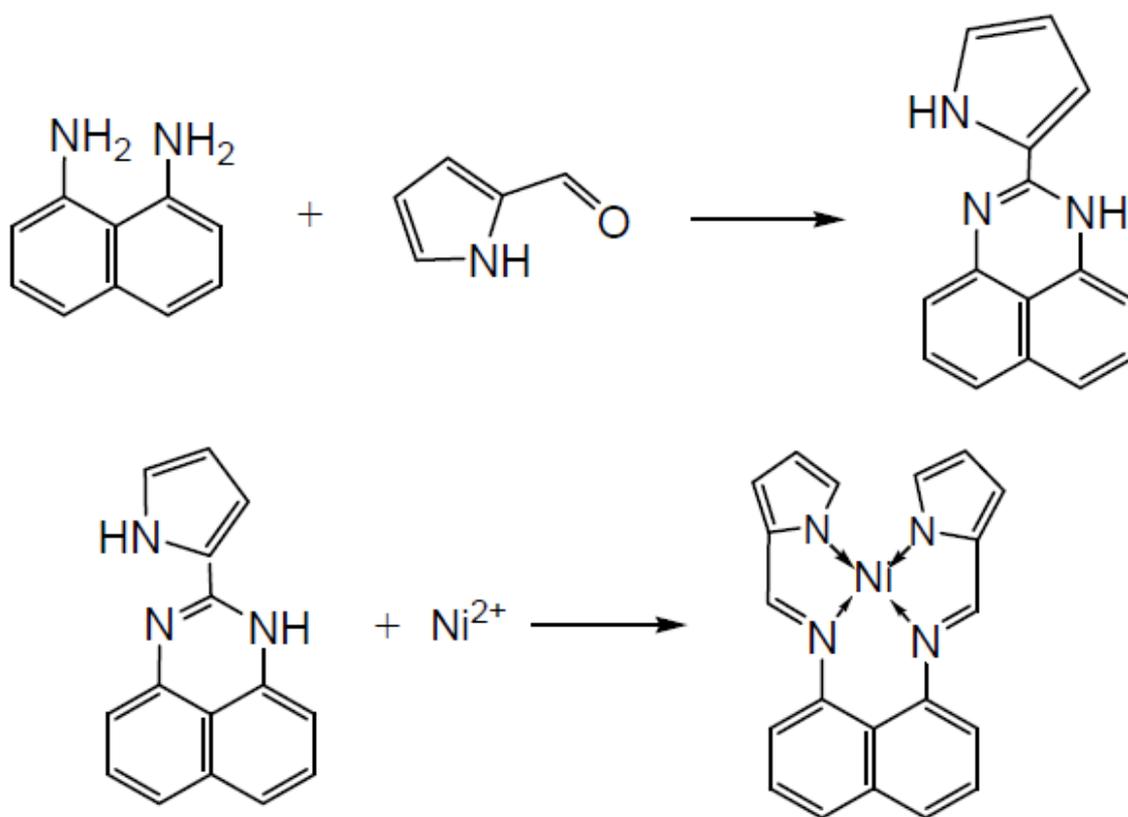
في السنوات الاخيرة نالت قواعد شيف اهتماما كبيرا" كمواد دوائية نتيجة للفعالية البيولوجية التي ظهرت في البعض منها ،فبعضها كمانع لنمو البكتريا ،وبعضها له فعالية تجاه تقلصات الاوعية القلبية والبعض الاخر له فعالية مضادة للسسل كذلك فان العديد من قواعد شيف لها فعالية ضد الفطريات .

تلعب متراكبات قواعد شيف دورا" رئيسيا" في تقدم الكيمياء التناسقية الحديثة التي تزودنا بأمثلة كثيرة لمتراكبات قواعد شيف ذات الحلقات الكبيرة ،وتظهر الاهمية الكبيرة لليجانندات قواعد شيف ذات الحلقات الكبيرة في انها تعمل مع ايون البلائين الثنائي كمضادات للسرطان وذلك بالتداخل مع DNA كما ان المتراكبات الفلزية المشتقة من ليجانندات قاعدة شيف لها تطبيقات عديدة في كيمياء الحفز .وثبت استخدامها في فصل الاكسجين من الهواء الجوي ،كما تم استخدام ليجانندات قاعدة شيف رباعية المخلب كمستحضرات صيدلية اشعاعية وتتجلى اهميتها ايضا" في استخدامها في الانظمة البيولوجية كما في مجموعة الهيم (heme group) وفيتامين B12 (سيانوكوبالامين) وهو مرافق انزيمي يرتبط باحكام العديد من الانزيمات في الجسم وقد ثبت ايضا" ان لليجانندات قواعد شيف مع ايون الكوبالت والنيكل والخارصين الثنائية تاثيرمضاد للفطريات .

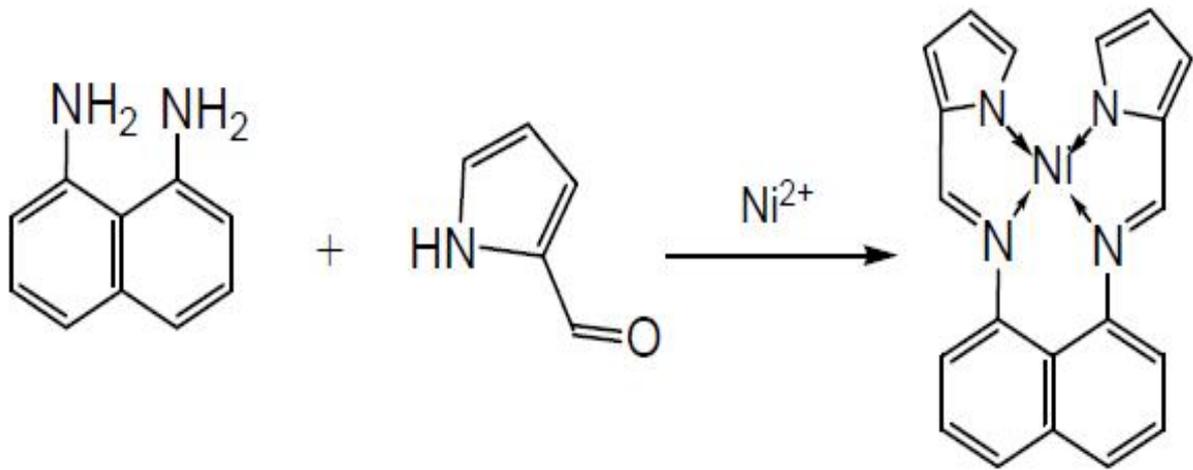
### 1-3-2 - معقداتها:

اتجه العلماء منذ القرن التاسع عشر لدراسة وتحضير متراكبات مشتقات قواعد شيف وذلك لما لها من دور فعال في تطوير الكيمياء التناسقية .وهناك طريقتان يمكن ان تستخدم في تحضير متراكبات قاعدة شف وهي :

الطريقة الاولى: يتم فيها عزل الليجاند ثم يتبع ذلك تفاعله مع ايون المعدن لتكوين المتراكب. فمثلا" عند تفاعل 1,8-di aminonaphthalene مع 2-pyrole-aldehyde نحصل على الليجاند كخطوة اولى ثم يتفاعل الليجاند مع المعدن كما ياتي:



**الطريقة الثانية :** يتم تكاثف الليجانند مع ايون المعدن لتكوين المترابك في خطوة واحدة  
فمثلا" عند تفاعل 1,8-di aminonaphthalene مع pyrole-2-aldehyde في  
وجود ايون النيكل الثنائي نحصل على :



## 2- العملي والنتائج

### 2-1- المواد:

الانلين: (النسبة 99% -الكثافة 1.0225 جم/سم<sup>3</sup> -الوزن الجزيئي 96).

البنز الدهيد: (النسبة 99.5 -الكثافة 1.0455 جم/سم<sup>3</sup> -الوزن الجزيئي 106).

الايثانول المطلق: (الكثافة 0.789 جم/سم<sup>3</sup> -الوزن الجزيئي 46).

الفاينلين: (النسبة 99%-الوزن الجزيئي 152.15).

### 2-2- الاجهزة:

جهاز الاشعة تحت الحمراء (FTIR-8400S FOUIERANSFORM (INFRARED  
.SPECTRO PHOTO METER) SHIMAZU

جهاز الاشعة فوق البنفسجية: UV SPECTROPHOT (UV1800SHIMADZU  
(METER).

ميزان حساس - حمام مائي - حمام ثلجي - مكثف.

### 2-3- الادوات:

اسطوانات قياس -ساق زجاجية -كأس -دوارق معايرة - دوارق حجمية -  
دورق دائري - اوراق ترشيح - قمع - زجاجة غسيل.

## 2-4-4- طرائق العمل:

### 2-4-1 المركب (1):

أُخذت بواسطة اسطوانة قياس 4 مل من البنزالدهيد في دورق حجمي صغير ،اضيف اليها حجم مساوٍ من الانلين ،وضع الخليط في حمام مائي لمدة نصف ساعة ، ثم وضع في حمام تَلْجِي حتى انفصلت حبيبات الراسب رشح الراسب المتكون واعيدت بلورته بالايثانول 50%.

### 2-4-2 المركب (2):

أُذيبت 5.0254 جم من الفاينلين في 20 مل من الايثانول المطلق واضيفت اليها 10مل من الانلين ،وضع الخليط في دورق دائري.

صُعد المزيج لمدة ساعة ثم برد المحلول فتكونت بلورات رشحت واعيدت بلورتها بالايثانول (50%).

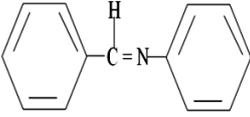
## 2-5- النتائج:

عينت درجات الانصهار للمركبات المحضرة وسجلت اطياف الاشعة تحت الحمراء باستخدام جهاز (FOURIER TRANSFORM (INFRARED SPECTRO PHOTO METER) SHIMADZU FTIR-8400S

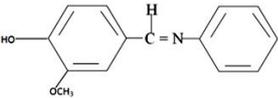
ضمن المدى (600-4000 سم<sup>-1</sup>) باستخدام اقراص KBr. وسجلت اطياف الاشعة فوق البنفسجية باستخدام جهاز UV SPECTROPHOT (METER) SHIMADZU UV1800.

الجدول ادناه يوضح الخواص الفيزيائية للمركبات:-

2-5-1- الخواص الفيزيائية للمركب (1):

الصيغة التركيبية	الصيغة الجزيئية	الوزن الجزيئي	درجة الانصهار C°	نسبة المنتج %	مذيب البلورة	اللون
	C <sub>13</sub> H <sub>11</sub> N	181	68	82	الإيثانول %50	اصفر باهت

2-5-2- الخواص الفيزيائية للمركب (2)

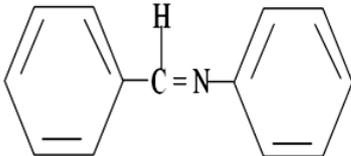
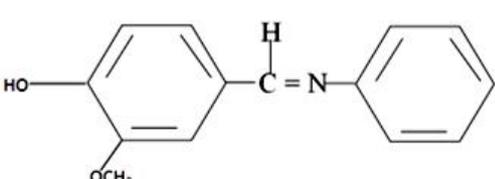
الصيغة التركيبية	الصيغة الجزيئية	الوزن الجزيئي	درجة الانصهار C°	نسبة المنتج %	مذيب البلورة	اللون
	C <sub>14</sub> H <sub>13</sub> NO <sub>2</sub>	227	165	%92.54	الإيثانول %50	اصفر باهت

2-5-3- بعض الخواص الطيفية للمركبات المحضرة :

2-5-3-1 طيف الأشعة تحت الحمراء :

رقم المركب	$\nu(\text{C}=\text{C})\text{Ar}$ cm-1	$\nu(\text{C}-\text{H})\text{Ar}$ cm-1	$\nu(\text{C}-\text{H})\text{Alp}$ cm-1	$\nu(\text{C}=\text{N})$ cm-1	$\nu(\text{C}=\text{C})\text{Ar}$ cm-1	$\nu(\text{over tons})$ cm-1	$\nu(\text{C}-\text{OH})$ cm-1	$\nu(\text{C}-\text{O}-)$ cm-1	$\nu(\text{p-substituted})$ cm-1	$\nu(\text{m-substituted})$ cm-1
1	1625.88	3058.89 759.90	-	1585.38	1625.88	1674.1- 2055.98	-	-	-	-
2	1622.02	694.33- 1029.92	1427.23	1585.38	1622.02	1747.39- 2322.13	3087.82	1118.64	810.05	769.54

2-5-3-2 طيف الأشعة فوق البنفسجية:

UV EtOH $\lambda_{\text{max}}$ nm	الصيغ التركيبية	رقم المركب
262		1
326		2

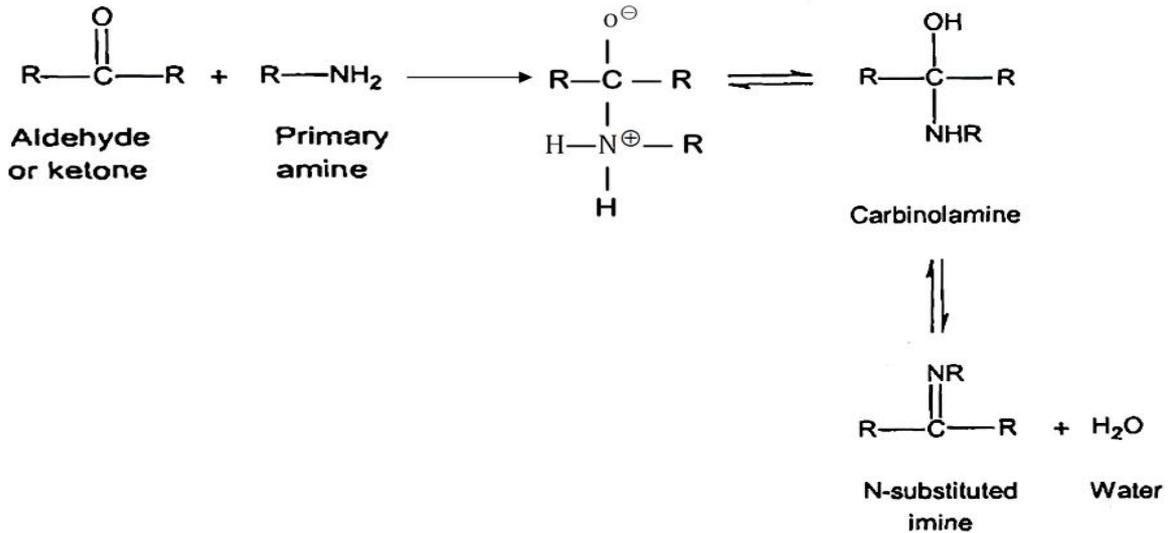
### 3- مناقشة النتائج

عند تكاثف الالدهيدات او الكيتونات مع الامونيا او الامينات الاولية (مشتقات الامونيا) تكون مركبات تسمى بالامينات .ويطلق عليها قواعد شيف ونحصل على الامينات عند اختزال هذه القواعد بواسطة الكواشف السابقة الذكر.

ونحصل علي نفس النواتج من معاملة مزيج من مركب الكربونيل والامونيا مع الهيدروجين بوجود عامل مختزل مثل فلز النيكل ،ان هذه الطريقة المباشرة تسمى بالاختزال الاميني وهنا ايضاً قد يحدث تفاعل عرضي بين المركب الاميني الناتج ومركب الكربونيل ليتكون ايمين ومن ثم هدرجة هذا الايمين لينتج امين ثانوي .

الالدهيدات والكيتونات لهما مجموعة كربونيل وتدخل في تفاعل تكاثفي مع الأمينات الأولية ككواشف نيوكليوفيلية جيدة (RNH) اذ يهاجم الأمين مجموعة الكربونيل مودياً إلى تكوين قواعد شيف.

فعند تكاثف مركبات الكربونيل مع الأمينات الاولية يتكون مركب الأيمين (Imine) كنتاج نهائي، وكما مبين في المخطط(3-1):



قواعد شيف التي حضرت 'شخصت عن طريق اطياف الاشعة تحت الحمراء واطياف الاشعة فوق البنفسجية .

فطيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (1) قد اظهر حزمة امتصاص عند 1585.38 سم<sup>-1</sup> التي تعود الى ذبذبة مط مجموعة الازوميثين (C=N) ، ويلاحظ حزمة امتصاص واضحة عند 3058.89 سم<sup>-1</sup> تعود الى ذبذبة مط الاصرة (C-H) الاروماتية واخري عند 759.9 سم<sup>-1</sup> تعود الى ذبذبة ثني الاصرة نفسها. اضافة الى حزمة امتصاص عند 1625.88 سم<sup>-1</sup> تعود الى ذبذبة مط الاصرة (C=C) الاروماتية . كما اظهر المركب over tons عند المدى 2055.98-1674.1 تدل على اروماتية المركب.

## اما المركب (2)

اظهر حزمة امتصاص عند 1585.38 سم<sup>-1</sup> التي تعود الى ذبذبة مط مجموعة الازوميثين (C=N) وحزمة امتصاص عند 1622.02 سم<sup>-1</sup> التي تعود الى ذبذبة مط الاصرة (C=C) الاروماتية . كما يلاحظ حزمتين امتصاص عند (1029.92-694.33) تعود الى ذبذبة ثني الاصرة (C-H) الاروماتية .

كذلك حزمة امتصاص واضحة وعريضة عند 3087.82 سم<sup>-1</sup> تعود الى ذبذبة مط مجموعة (CO) وايضا حزمة امتصاص عند 1427.23 التي ترجع الى ذبذبة ثني الاصرة (C-H) الاليفاتية.

وهناك ايضا حزمة امتصاص عند 810.05 سم<sup>-1</sup> تعود الى المستبدل بارا وكذلك عند 769.54 سم<sup>-1</sup> التي ترجع الي الاستبدال في الموقع ميتا.

كما اظهر المركب over tons في المدى 1747.39-2322.13 سم-1 التي تدل علي الاروماتية المركب(2) .

اما طيف الاشعة فوق البنفسجية للمركب (1) فقد اظهر قمة امتصاص عند 262 نانومتر تعود الي الانتقال من  $n-\pi^*$ .

اما للمركب (2) فقد اظهر قمة امتصاص عند 326 نانومتر التي تعود الي الانتقال من  $n-\pi^*$ .

#### 4- الخاتمة - التوصيات والمقترحات

##### 1-4 الخاتمة:

تم تحضير مركبين من الایمینات (قواعد شیف ) بتفاعل كل من البنزالدھید والفاينلين مع الانلين ،حيث كانت نسبة المنتج المتكون بواسطة البنزالدھید (82%) بينما نسبة تلك المتكون بواسطة الفاينلين (92.54%) وكانت نتائج التحليل بطيف الاشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية مشابهة لدرجة كبيرة للاطياف الاساسية للمركبين بل وانها لم تختلف عنها .وكذلك الخواص الفيزيائية المتمثلة في اللون والذوبانية ،حيث كان الايثانول (50%) مذيب بلورة مناسب لهذه المركبات.

##### 2-4 التوصيات والمقترحات:

يوصي ويقترح الباحث الاتي:

- تحضير قواعد شيف جديدة مع بقية الالدهيدات التي لم يتم التطرق اليها في هذا البحث.
- تحضير قواعد شيف مع الكيتونات التي لم يسعفنا الزمن لتحضيرها.
- التطرق الى الجانب الحيوي والفيزيولوجي لعائلة قواعد شيف.
- دراسة وتحضير متراكبات ليجاندات قاعدة شيف ذات الحلقات الكبيرة .
- تحضير معقداتها مع ايونات العناصر الانتقالية ثنائية التكافؤ كالنيكل والكوبالت.....الخ.
- اخضاع المركبات المحضرة الى التحاليل التي لم نتطرق اليها كطيف الكتلة وطيف ال NMR.

## 3-4 المصادر والمراجع:

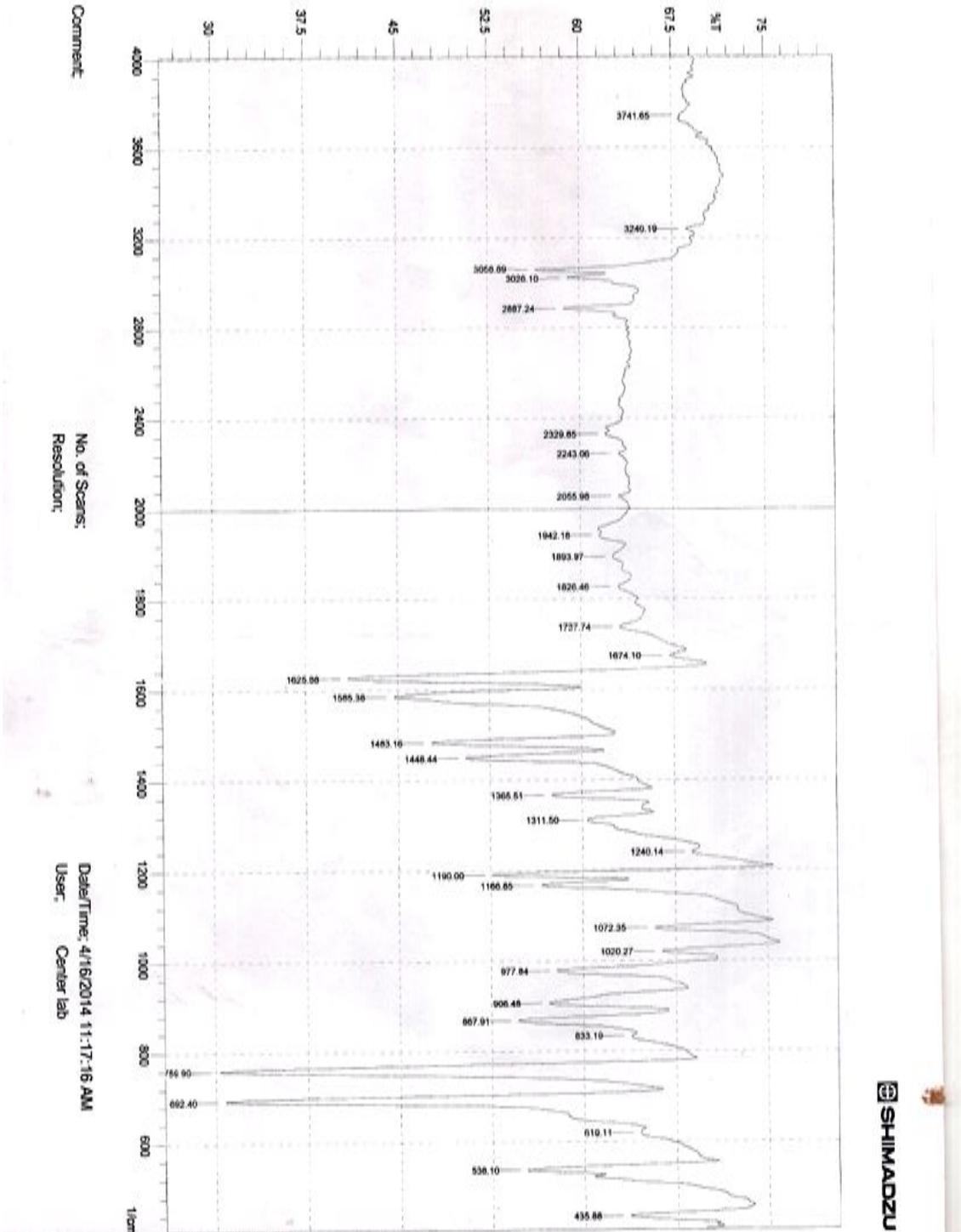
أولاً: المصادر:

القران الكريم

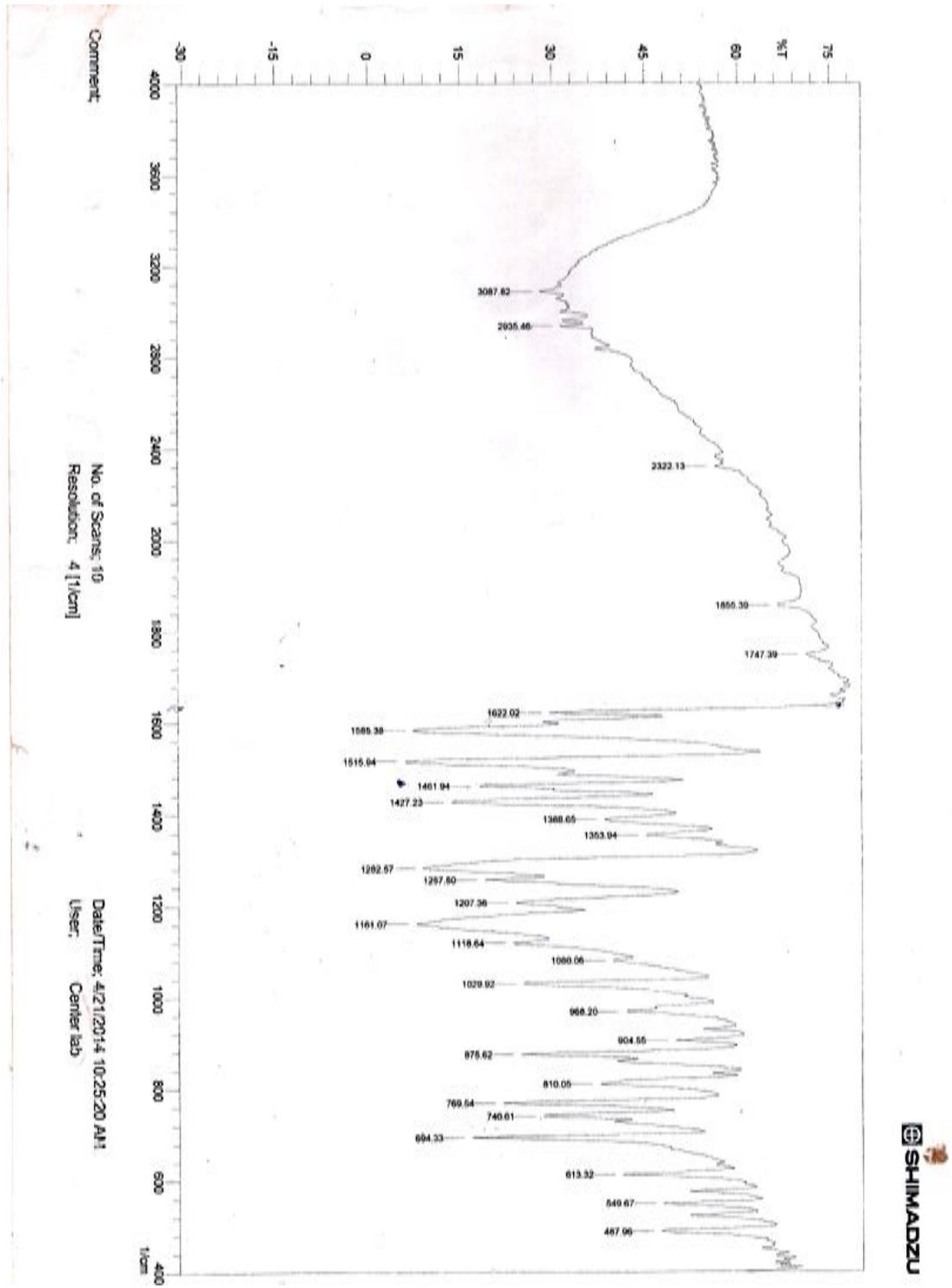
ثانياً: المراجع:

1. ابراهيم بن محمود واخرون ،(2003) ،ميكانيكية التفاعلات الكيميائية ،جامعة الملك سعود ،ط2 ،الرياض ،المملكة العربية السعودية .
2. عبد السلام حلمي ومصطفى عبد اللطيف ،(2004) ،الكيمياء العضوية لعلوم الحياة ،دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ،ط1 ،الاسكندرية ،جمهورية مصر العربية .
3. عبد الله الشاذل وعبد المحسن كمبل ،(2010) ،اساسيات الكيمياء العضوية ،مكتبة سنان المعرفة ،الاسكندرية ،جمهورية مصر العربية .
4. يوسف لطفى علي ،(2004) ،الأسس الإلكترونية لميكانيكية التفاعلات العضوية ،دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ،ط1 ،الاسكندرية ،جمهورية مصر العربية .
5. WWW.LIBACK.UQU.COM.SA\HIPERFS\LNDU\INDU10084.

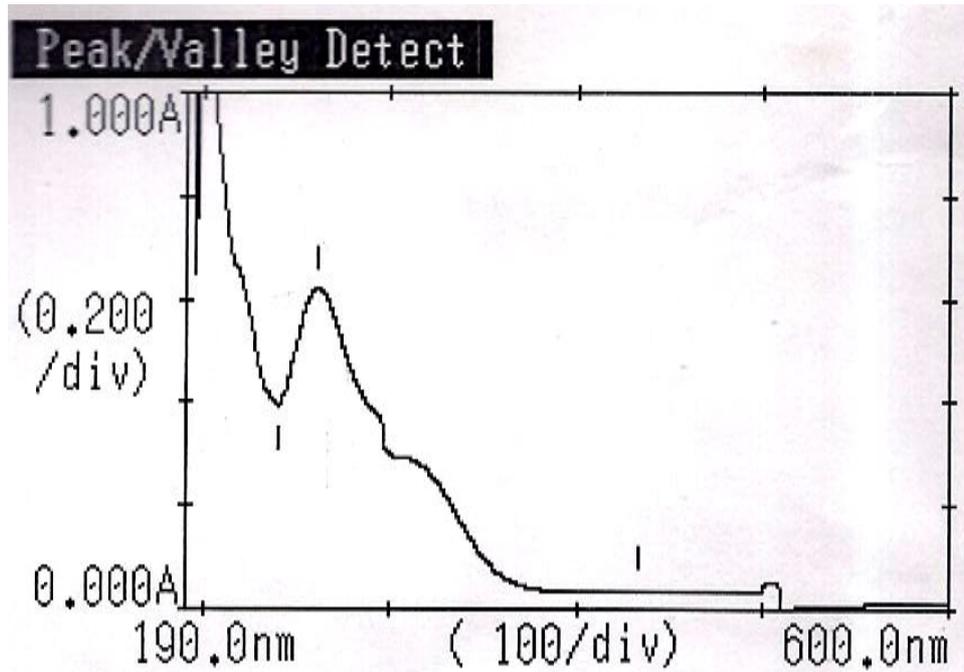
5- الملاحق:



طيف الاشعة تحت الحمراء للمركب (1)



طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب (2)



Date: 05/Jun/2014 12:59:34  
 Measure mode: Abs  
 Scan range / nm: 700.0 - 190.0  
 Scan pitch / nm: 0.5  
 Scan speed: Fast  
 Slit width / nm: 1.0

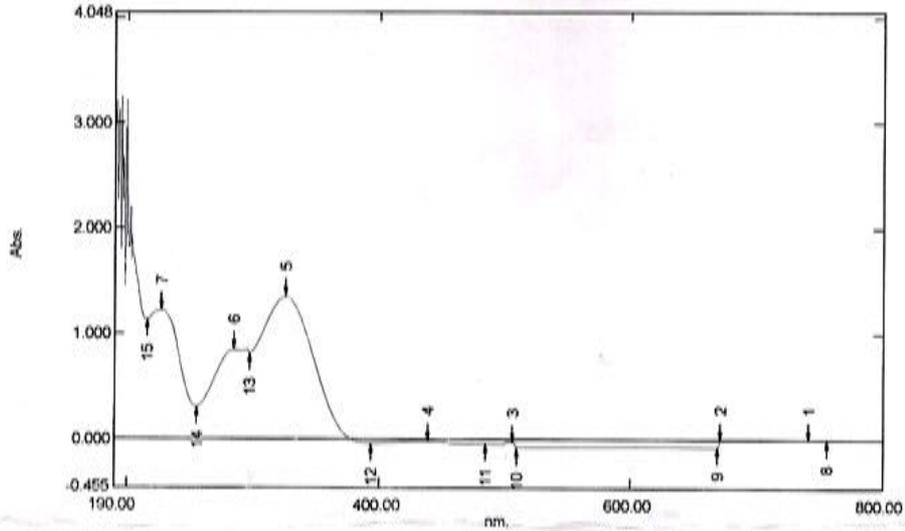
Peak	
433.50	0.036
262.00	0.620
Valley	
509.50	0.001
393.00	0.035
240.00	0.393

طيف الاشعة فوق البنفسجية للمركب (1)

# Spectrum Peak Pick Report

06/18/201 01:51:02 PM

Data Set: 19 may\_134910 - RawData



Measurement Properties  
 Wavelength Range (nm.): 190.00 to 800.00  
 Scan Speed: Fast  
 Sampling Interval: 0.5  
 Auto Sampling Interval: Enabled  
 Scan Mode: Auto

Instrument Properties  
 Instrument Type: UV-1800 Series  
 Measuring Mode: Absorbance  
 Slit Width: 1.0 nm  
 Light Source Change Wavelength: 340.8 nm  
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties  
 Attachment: None

Sample Preparation Properties  
 Weight:  
 Volume:  
 Dilution:  
 Path Length:  
 Additional Information:

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	⊗	741.50	0.004	
2	⊗	671.50	0.004	
3	⊗	506.00	-0.028	
4	⊗	438.00	-0.020	
5	⊗	326.00	1.351	
6	⊗	284.50	0.845	
7	⊗	227.50	1.227	

طيف الأشعة فوق البنفسجية للمركب (2)