" Preparation of the new vanadyl N-acetyl benzamide complex $VO(C_9H_8NO_2)_2$ and its comparison with the vanadyl Di- acetylacetone complex ($C_{10}H_{14}O_5V$), as well as the study of their physical and chemical properties."

Dr. Moein Nouaman Nouaman*
Dr. Hussein Mohamad Kalie**
Ibrahim Abdalrahman Almoustafa***

(Received 9 / 11 / 2024. Accepted 16 / 1 /2025)

□ ABSTRACT □

Vanadium complexes have been used in various fields, including medicine for treating cancer tumors and diabetes. Additionally, they have been widely applied in industrial and pharmaceutical applications, playing a significant role in biological processes, environmental protection, electrochemistry, dye manufacturing, agriculture, and materials science. Due to the effectiveness of vanadium in chemical processes and the ability of vanadyl ions $(VO)^{2+}$ to form moderately charged complexes with anions of bidentate organic compounds, these resulting complexes are stable. Based on this, vanadyl N-acetyl benzamide complex with the general chemical formula $VO(C_9H_8NO_2)_2$ was prepared, featuring an octahedral coordination number of 6. The identity of the complex was determined using FT-IR spectroscopy, which showed the characteristic band of the central atom (V=O) in the spectrum of N-acetyl benzamide complex, as well as the distinctive band for the (V-O) bond. Some physical properties were also characterized, including melting point, color, and appearance. The N-vanadyl acetyl benzamide complex exhibited a gray color, in contrast to the green-blue color of the vanadyl Diacetylacetone complex. The melting point of the N- vanadyl acetyl benzamide complex was above 400 degrees Celsius, compared to the melting point of the vanadyl Diacetylacetone complex, which was 235 degrees Celsius. Moreover, the prepared complex was characterized by its very high solubility in water and its insolubility in many organic solvents. The maximum absorptivity of the complex was studied using UV-Visable spectroscopy, where the maximum absorptivity was obtained at a wavelength of 223 nm (λmax). From these spectra, we concluded that the prepared compound and its complexes matched those that were proposed.

Key words: N-acetyl benzamide, Vanadyl diacetyl acetone complex, Preparation of vanadyl complex, Vanadium, Complexes.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Assocaite Professor, Chemistry Department - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia – Syria. nouaman@tishreen.edu.sy**
** **Assistant Professor,Department of Laboratory Medicine – Faculty of Medicine – Tishreen University – Lattakia – Syria. Hussein.kalie@tishreen.edu.sy**
*** **Master Student, Department of Chemistry - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia – Syria. ibrahim.almoustaf@Tishreen.edu.sy**

تحضير معقد الفاناديل ن–الأستيل بنزأميد الجديد $VO(C_9H_8NO_2)_2$ ومقارنته مع معقد الفاناديل دي الأستيل أسيتونات $(C_{10}H_{14}O_5V)$ ودراسة خواصه الفيزيائية والكيميائية

د. معين نعمان نعمان*

د. حسين محمد قلعية**

إبراهيم عبد الرحمن المصطفى***

(تاريخ الإيداع 9 / 11 / 2024. قُبِل للنشر في 16 / 1 /2025)

□ ملخّص □

استخدمت معقدات الفاناديوم في مجالات متعددة منها الطبية: معالجة الأورام السرطانية، ومرض السكري، كما استخدمت على نطاق واسع في التطبيقات الصناعية والدوائية، اذ تلعب دورا هاما في العمليات البيولوجية وحماية البيئة واستخدامها في مجال الكيمياء الكهربائية وصناعة الأصبغة والزراعة وعلم المواد. ونتيجة لفعالية الفاناديوم في العمليات الكيميائية وقدرة شاردة الفاناديل Vo^{2+} على تشكيل معقدات معتدلة الشحنة مع أنيونات مركبات عضوية ثنائية السن حيث تكون تلك المعقدات الناتجة ثابتة وانطلاقاً من ذلك حضر المعقد فاناديل ن– الأستيل بنزأميد ذو الصيغة الكيميائية المجملة $VO(C_9H_8NO_2)_2$ حيث يملك العدد التساندي 6 ،وحددت هوية المعقد باستخدام مطيافية الأشعة تحت الأحمر FT- IR، وظهور العصابة المميزة للذرة المركزية (V=O) في طيف المعقد ن–الأستيل بنزأميد وكذلك العصابة المميزة للرابطة (V-O) ، وكذلك حددت بعض الخواص الفيزيائية (درجة الانصهار، اللون، المظهر) حيث كان يملك المعقد ن– الفاناديل الأستيل بنزأميد اللون الرمادي على خلاف لون المعقد فاناديل دي الأستيل أسيتونات ذو اللون الأخضر المزرق، وكانت درجة الانصهار للمعقد أكثر من ^0C 400 مقارنة مع المعقد فاناديل دي الأستيل أسيتونات التي بلغت درجة انصهاره ^0C 235 ، كما يتميز المعقد المحضر بذوبانيته العالية جدا في الماء وعدم ذوبانيته في العديد من المذيبات العضوية حيث درست الامتصاصية الأعظمية للمعقد باستخدام مطيافية UV-Visable وكانت الامتصاصية الأعظمية حصلت عند الطول الموجي عند n.m λmax=223 ، ومن خلال تلك الطيوف استنتجنا أن المركب الذي حضر ومعقداته تطابقت مع تلك التي اقترحت.

الكلمات المفتاحية: ن- الأستيل بنزأميد، معقد فاناديل دي الأستيل أسيتونات، تحضير معقد الفاناديل ، الفاناديوم، معقدات.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

*أستاذ مساعد – قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا. nouaman@tishreen.edu.sy

** مدرس – قسم الطب المخبري – كلية الطب – جامعة تشرين– اللاذقية– سوريا. Hussein.kalie@tishreen.edu.sy

***طالب ماجستير – قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة تشرين–اللاذقية –سوريا ibrahim.almoustaf@tishreen.edu.sy

مقدمة:

الفاناديوم العنصري هو معدن أبيض ناعم، وله نقطة انصهار تبلغ 1710 °C، ويتمتع الفاناديوم بمقاومة جيدة للأحماض والقواعد، ويتأكسد بشكل ذاتي عند درجة حرارة تقدر بحوالي 660 درجة مئوية [1].

كما أن الفاناديوم لديه كتلة سالبة تبلغ 1.63 على مقياس باولينغ ويظهر إمكانية أول تأيين بقيمة 6.74 إلكترون فولت [2]. حيث تركيبه الإلكتروني $[Ar]\ 3d^3\ 4s^2$، وله تلازم إلكترونية 50.7 كيلوجول/مول وكهرسلبية 1.63 (مقياس باولينغ) الوزن الذري القياسي هو 50.94 مع حجم ذري قدره 8.3 سم³/مول ونصف قطر ذري يبلغ 134 بيكومتر [3]. لديه توصيل كهربائي بمقدار 39.37 سيمنز لكل متر مكعب ($S.m^{-1}$)، وتوصيل حراري بمقدار 30.7 واط لكل متر كلفن ($W.\ m^{-1}.K^{-1}$) [4].

– يتميز الفاناديوم كعنصر انتقالي بنقطة انصهار عالية ومقاومة جيدة للتآكل عند درجات حرارة منخفضة. يأخذ الفاناديوم المعدني لمعانًا عاليًا ويعتبر واحدًا من المعادن التي يمتلك درجة حرارة انصهار عالية[5].

يمتلك عدة أرقام أكسدة في مركباته تتراوح بين (+2 و +5). في الطبقة السطحية، يكون الفاناديوم في شكل $V_{(III)}$ المختزل، بينما في ظروف التأكسد يكون الفاناديوم أكثر انتشارًا بشكل $V_{(IV)}$. الفاناديوم (II) غير مستقر بشكل خاص في الوضع الطبيعي. الفاناديوم (III) أكثر استقرارًا من $V_{(II)}$، ولكنه يتأكسد تدريجيًا بواسطة الهواء أو الأكسجين المذاب في المحاليل. يُتوقع أن يكون الفاناديوم(V) هو الشكل السائد في المياه المعرضة للأكسجين الجوي، في حين أن $V_{(IV)}$ قد يكون موجودًا في بيئات مرجعة. تعمل على الشكل والبيئة، تتراوح طول عناقيد الفاناديوم الأيونية بين 36 بيكومتر و79 بيكومتر[6].

يستخدم الفاناديوم ومعقداته بشكل واسع في العديد من التطبيقات:

الفاناديوم موجود في أكثر من 50 معدنًا مختلفًا وهو العنصر الـ 22 الأكثر وفرة في القشرة الأرضية يُستخدم الفاناديوم في سبائك مع الحديد لإنتاج الفولاذ عالي القوة الذي يتمتع بمجموعة واسعة من الاستخدامات، بما في ذلك التطبيقات الهيكلية مثل قضبان التسليح في البناء والإنشاءات، وأنابيب الغاز والنفط، والفولاذ، وتصنيع المحاور وعامودات الكرنك لصناعة السيارات، وفي محركات الطائرات لصناعة الطيران. تشمل استخدامات الفاناديوم خارج مجال الصلب أيضًا اللحام والسبائك في هندسة النووية والموصلات الفائقة. زادت أهمية الفاناديوم مؤخرًا بفضل تطبيقات أخرى مثل:

1– مهم لاستخدام الفولاذ عالي القوة حيث تستخدم كميات صغيرة جدًا من الفاناديوم في الفولاذ عالي القوة ومن الممكن أن تضاعف تقريبًا نسبة 0.5% من الفاناديوم قوة الفولاذ، مما يؤدي إلى استخدام أقل للفولاذ في التطبيقات الحساسة، وبالتالي يمكن تقليل كمية خام الحديد واستهلاك الطاقة المطلوبة لتصنيع الفولاذ [5].

2– يُستخدم الفاناديوم أيضًا في صناعة بطاريات الفاناديوم الحمضية الأحادية (**Vanadium Redox Flow Battery**) التي تتميز بأداء موثوق به وقابلية لإعادة تدوير الفاناديوم بنسبة تقارب 100% [7].

3–يمكن استخدام الفاناديوم كعنصر أساسي وكعامل تقوية في سبائك التيتانيوم لصناعة الطيران وصناعة الفضائية [8].

استخدامات الفاناديوم الدوائية تشمل ما يلي:

1- خفض مستويات الكوليسترول والجلوكوز.

2- تأثير البول المدر ومنظم للصوديوم.

3- تأثير مضاد للسرطان.

4- انقباض الأوعية الدموية.

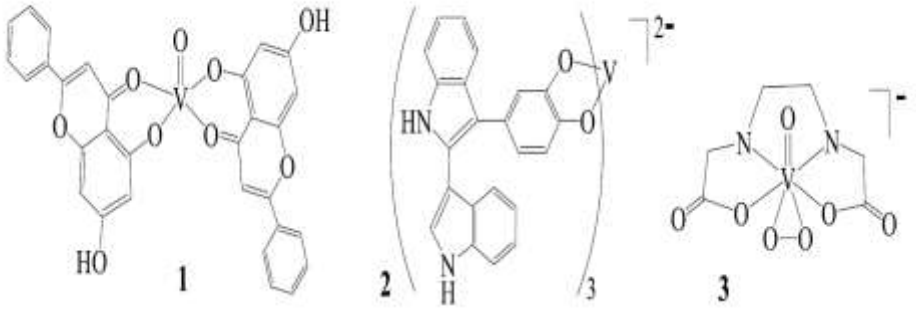
5- تعزيز ارتباط الهيموغلوبين والميوغلوبين بالأكسجين. [10.9].

على سبيل المثال كبريتات الفاناديل بجرعات تتراوح بين 0.4 و0.6 مليمول/كيلوغرام تسبب انخفاضًا كبيرًا ومستدامًا في ضغط الدم [11].

في حين استخدمت معقدات الفاناديوم في علاج السرطانات:

- مثل مركب الكريسين لعلاج سرطان العظام [12].
- مركب الكاتيكولات المحمل بمجموعة بيز(إندوليل) على جزء الكاتيكول، وهو فعّال ضد عدة خطوط دفاعية سرطانية مختلفة [13].
- مركب بيروكسيدو يحتوي على مرتبطة إيثيلين دي أمين دي أسيتات، وهو فعّال ضد عدة خطوط دفاعية سرطانية [14].

يبين الشكل (1) الصيغة المنشورة لبعض معقدات الفاناديوم المستخدمة في علاج الأورام السرطانية.



الشكل (1): الصيغة المنشورة لبعض المعقدات استخدمت في علاج الأورام السرطانية.

اهداف البحث:

تبرز أهداف البحث من أهمية وتأثير الفاناديوم ومعقداته على العمليات الكيميائية الحيوية المختلفة وقدرة هذه المعقدات وثباتها وقوة الروابط ببنيتها، يمكن أن يكون لهذه المعقدات استخدامات في مجالات عديدة طبية وصناعية وبيئية وبناءاً على الاختلاف في بنيتها وخواصها يكون لها تأثيرات مختلفة إيجابية أو سلبية في تلك المجالات.

- تحضير المرتبطات مثل ن-الأستيل بنزأميد ذات الصيغة الكيميائية ($C_9H_8NO_2$).
- تحضير معقد فانديل ن-الأستيل بنزأميد $VO(C_9H_8NO_2)_2$.
- دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للمعقد المحضر.
- مقارنة بين معقد المحضر والمعقد فاناديل دي الأستيل أسيتونات.

طرائق البحث ومواده:

1– الأدوات والمواد المستخدمة:

حوجلات مصنفرة أحادية العنق، مكثف مرتد، مكثف بسيط، مغناطيس، بياشر، حوجلات عادية، قمع فصل، قمع بوخنر، أقماع ترشيح، جفنات مختلفة الحجم، وصلات زجاجية مختلفة، ورق ترشيح، أنابيب اختبار، أنابيب شعرية، سخانة، حوجلات مصنفرة ثنائية العنق، ساحبة، ملاعق كيميائية، ميزان حرارة، جهاز محرك مغناطيسي،أرلنمايرات، مضخة هواء.

2–المواد الكيميائية المستخدمة:

- استخدمت في هذه الدراسة العديد من المواد ذات النقاوة العالية:

بنزأميد C_7H_7NO، الأستيل أسيتون $C_5H_8O_2$، حمض الكبريت H_2SO_4، الإيثانول C_2H_6O، البنزنC_6H_6، خماسي أكسيد الفاناديوم V_2O_5، كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$، كلوريد الأستيل CH_3COCL، ثلاثي إتيل الأمين $C_6H_{15}N$، مذيبات عضوية.

2–1 الأجهزة المستخدمة:

- جهاز مطيافية الأشعة تحت الأحمر من نوع:

IR ((FT/IR- Necolet 6700))

من شركة.Thermo

هيئة الطاقة الذرية– دمشق.

- جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية – المرئي من نوع:

UV-Visible (UV-Visible Spectrophotometer-1610)

من شركة Shimadzu.

هيئة الطاقة الذرية– دمشق.

- جهاز لقياس درجة الانصهار من نوع:

Electro thermal Engineering Ltd Serial No.4951

كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية.

3– طرائق البحث:

تتألف طرائق البحث من عدة خطوات تبدأ من:

– تحضير المركبات العضوية المرتبطات ثنائية السن التي استخدمت في تحضير معقدات الفانديل العضوية.

1–3 تحضير المركب العضوي المرتبطة ن– الأستيل بنزأميد N-Acetylbenzaamide الذي يختصر ب ((NABA)):

($(C_6H_5$-C(O)-NH-C(O)-CH_3))

أخذت كمية قدرها (gr) 6,34 من البنز أميد الصلب المطحون والجاف ذو الصيغة الكيميائية C_7H_7NOووضعت في حوجلة مصنفرة ذات عنق واحد سعتها (ml)500 جافة وأضيف اليها كمية من المذيب CH_2Cl_2 الجاف ثم وضع

مكثف مرتد على فوهة الحوجلة، وزود المكثف بقمع من الأعلى يحتوي على كلوريد الكالسيوم الصلب لمنع دخول الرطوبة، ثم ركبت الحوجلة على محرك مغناطيسي وحرك المزيج لمدة نصف ساعة بواسطة مغناطيس وسخن المزيج تدريجيا وذلك برفع درجة الحرارة 50^0C واستمر لمدة نصف ساعة حتى تمام انحلال البنز أميد، وتم التأكد من المزج الجيد للمركبين بذوبانية التامة لبلورات البنز أميد الصلبة، وبعد ذلك تم إضافة (gr) 4,12 من كلوريد الأستيل النقي CH_3COClعلى شكل دفعات مع التحريك المستمر لمدة نصف ساعة وبعد ذلك وضع كمية من Et3N على دفعات في حوجلة التفاعل لوحظ مباشرة تشكل راسب أبيض اللون من كلوريد ثلاثي اتيل الأمين $Et_3N.HCl$ رشح المزيج التفاعلي للتخلص من الراسب الأبيض وتركت الرشاحة مدة 48الى 72 ساعة للتبلور والحصول على بلورات برتقالية اللون تمت إعادة البلورة باستخدام البنزن النقي والحصول على بلورات بيضاء اللون من ن- الأستيل البنز أميد ذو درجة انصهار °C ((112-116)) ويعبر عن التفاعل الحاصل بالمعادلة الكيميائية الاتية:

$$C_6H_5\text{-}CO\text{-}NH_2+CH_3\text{-}CO\text{-}CL \xrightarrow{Et_3N,\ CH_2Cl} C_6H_5\text{-}(O)\text{-}NH\text{-}C(O)\text{-}CH_3+ ET_3N.HCL$$

3-2-تحضير شاردة الفاناديل $(VO)^{+2}$:

وضع 5 مل من الماء المقطر في دورق دائري سعته 50 مل وأضيف حمض الكبريت المركز بكيمة متساوية ببطء وأضيف 12 مل من الإيثانول واتباعها 2,5g من (V_2O_5) خماسي أكسيد الفاناديوم ووضع مكثف على حوجلة التفاعل وسخنت لمدة 1,5ساعة على سخان كهربائي. بعد ذلك تحول لون المحلول الى لون أخضر أزرق غامق،

وبرد المحلول تحت صنبور الماء ورشح بواسطة قطن (COTTON WOOL)، بعد ذلك تم الحصول على شاردة الفاناديل $(VO)^{+2}$ وفق المعادلة الاتية:

$$\xrightarrow{V_2O_5 + 4H^{+2}} 2(VO)^{2+}+2H_2O+1/2\ O_2$$

3-3-تحضير معقد فاناديل ن- الأستيل بنزأميد $[VO\ (naba)_2]$ والذي يرمز له ب C1:

أخذ كمية قدرها gr (3)من المركب ن- الأستيل بنز أميد المحضر سابقا تم حله بكمية من الإيثانول المخفف وتم إضافتها الى شاردة الفاناديل $(VO)^{+2}$ قطرة قطرة مع التحريك بواسطة قضيب زجاجي. بعد ذلك عدل المزيج بواسطة 20gr من كربونات الصوديومNa_2CO_3 المنحلة في 150gr من الماء المقطر ثم نقل المزيج الى دورق مخروطي سعته 500ml مع التحريك باستخدام مغناطيس. بعد ذلك برد المزيج في حمام ثلجي لمدة 15 دقيقة قبل الترشيح تحت المضخة، تم الحصول على بلورات رمادية اللون بعد التجفيف بوجود كلوريد الكالسيوم الصلب CaCl2 اللامائي، يعبر عن التفاعل الحاصل بالمعادلة الكيميائية الأتية:

$$(VO)^{+2}+ 2C_6H_5\text{-}C(O)\text{-}NH\text{-}C(O)\text{-}CH_3 \longrightarrow VO(C_6H_5\text{-}CO{=}N\text{-}CO\text{-}CH_3)_2+2H^+$$

درجة انصهار المعقد الناتج: أكثر من^0C 400 ووزنه gr (2,8) بنسبة تعقيد بلغت90.2%. ينحل المعقد الناتج في الماء ولا ينحل بالمذيبات العضوية مثل البنزن والكلوروفورم.

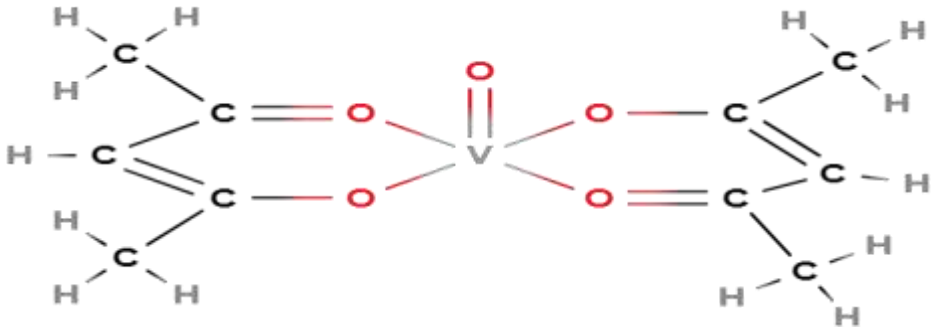
ويبين الجدول (1) مقارنة بعض الخواص الفيزيائية للمركبات **VO (acac)$_2$,NABA, C1**

جدول(1): مقارنة بعض الخواص الفيزيائية للمركبات NABA, C1 ,$VO(acac)_2$:

المركب / الخواص	NABA	C1	VO (acac)2
اللون	أبيض	رمادي	اخضر مزرق
الحالة الفيزيائية	بلورات بيضاء	بوردة ناعمة	بودرة ناعمة
درجة الانصهار °C	116–112	أكثر من 400	235

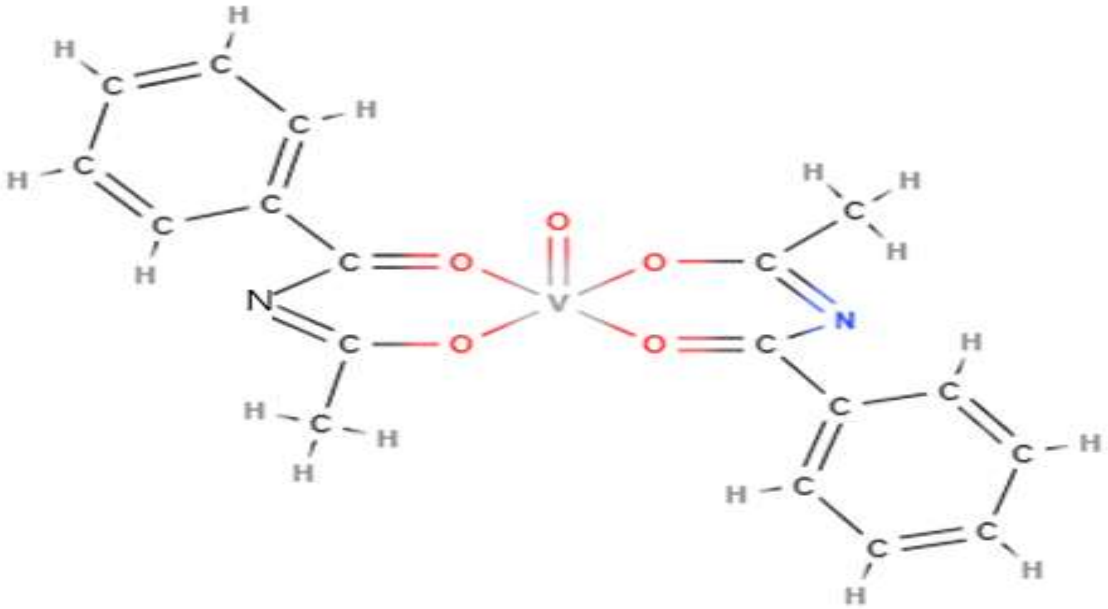
النتائج والمناقشة:

الشكل(2) يمثل الصيغة البنيوية المنشورة للمعقد فاناديل دي (أستيل أسيتونات) (Vanadyl Diacetylacetonate) العدد التساندي للمعقد 6=$VO(acac)_2$ حيث يتم ارتباط ذرة الفاناديوم بوساطة أربع ذرات أكسجين من الأستيل أسيتونات وأيون الأوكسجين كما هو مشار أليه في الصيغة المنشورة للشكل(2).



شكل(2): معقد فانديل دي (الأستيل أسيتونات) $VO(acac)_2$

الشكل /3/ يمثل الصيغة البنيوية المقترحة للمعقد فانديل ن– الأستيل بنزأميد ($VO(naba)_2$) العدد التساندي للمعقد 6= ($VO(naba)_2$) حيث يتم ارتباط ذرة الفاناديوم بوساطة جزيئين من الاستيل بنز أميد من خلال ذرات الأوكسجين الموجودة في المرتبطة وأيون الأوكسجين كما هو مشار اليه في الصيغة المنشورة للشكل (3).

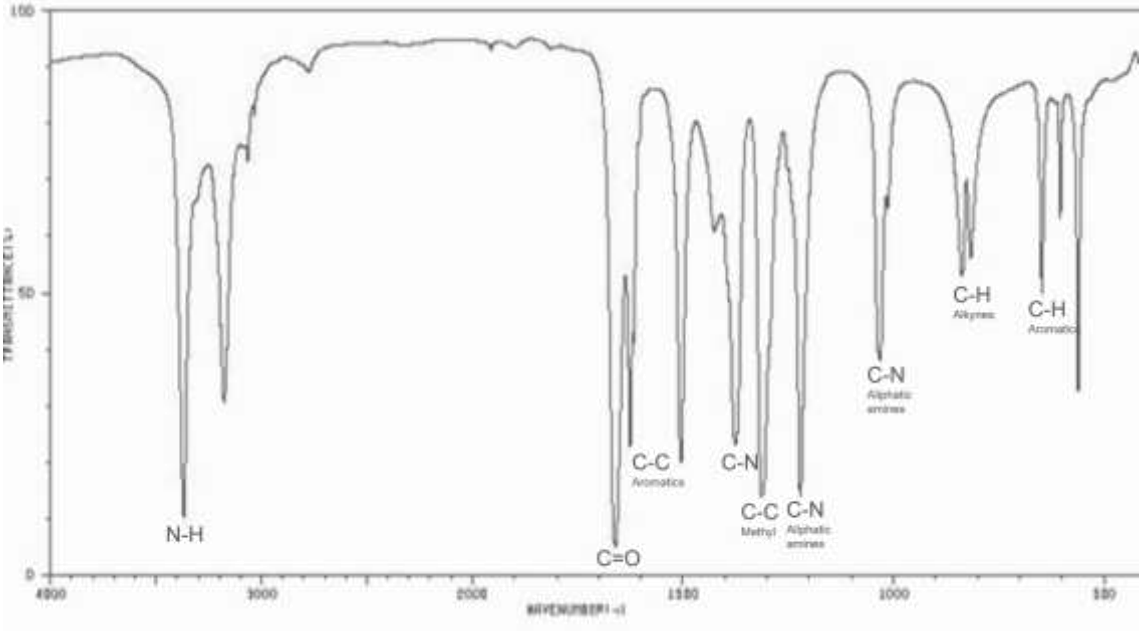


شكل(3): الصيغة الكيميائية المنشورة المتوقعة لمعقد فانديل ن- الأستيل بنز أميد $VO(naba)_2$

الدراسة الطيفية باستخدام مطيافية ما تحت الأحمرIR:

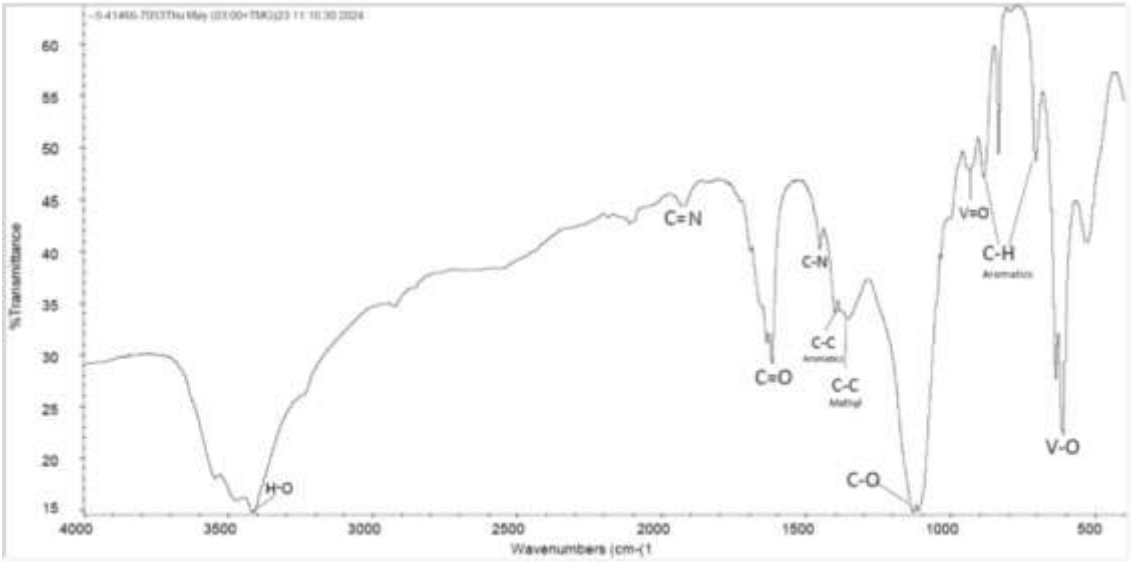
Spectroscopy using FT/IR Spectroscopy

يبين الشكل(4) طيف ما تحت الأحمر للمرتبطة ن- الأستيل بنزأميد N-Acetyl benzamide [15، 16]:



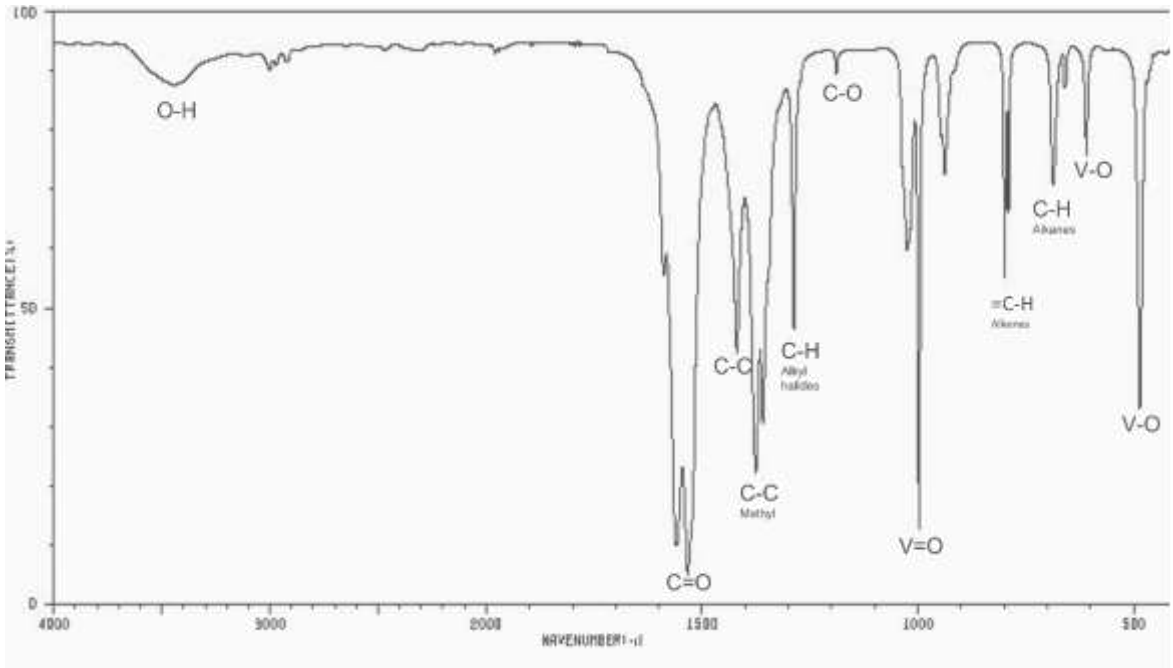
شكل (4): طيف FTIR للمرتبطة ن- الأستيل بنزأميد (N-Acetylbenzamide)

ويبين الشكل (5) طيف ما تحت الأحمر للمعقد فاناديل ن– الأستيل بنزأميد (C1) :



شكل (5): طيف FTIR معقد فانديل ن– الأستيل بنزأميد ($VO(C_9H_8NO_2)_2$)

كما يبين أيضا الشكل(6) طيف ما تحت الأحمر للمعقد فاناديل الأستيل أستيل أسيتونات $VO(acac)_2$ [15] :



شكل(6): طيف FTIR معقد فانديل دي الأستيل أسيتونات ($C_{10}H_{14}O_5V$)

نلاحظ من خلال طيف معقد فانديل ن– الأستيل بنزأميد ((C1)):

وجود قمة عند $3415cm^{-1}$ ممكن ان تكون رطوبة او عائدة لزمرةOH ، وظهور عصابة الرابطة C=Nعند $1923cm^{-1}$ وظهور عصابة الرابطة تعود لزمرة الكربونيل عند$1618cm^{-1}$ والعصابة العائدة ل C–C عند$1358\ cm^{-1}$ وظهور العصابة المميزة V=O عند$938\ cm^{-1}$، وكذلك عصابة الرابطة C-H العطرية عند

$885cm^{-1}$ وظهور تشوه او نتوء من $637-705\ cm^{-1}$ تعود للحلقة العطرية، وظهور عصابة الرابطة تعود ل V-O عند $528cm^{-1}$.

نستنتج من خلال طيف المعقد C1 وطيف المرتبطة:

وجود عصابة عند $3270\ cm^{-1}$ عائدة لـN-H في حين عدم وجودها في طيف المعقد، كما يلاحظ انزياح قيمة عصابة الرابطة العائدة لزمرة الكربونيل C=O في طيف المعقد الى $1618\ cm^{-1}$ عما هي عليه في طيف المرتبطة مما يؤدي الى تشكيل معقد وكذلك وجود عصابة المميزة تعود V=O في طيف المعقد وعدم وجودها في طيف المرتبطة وكذلك أيضا عصابة الرابطة V-O نستنتج مما سبق انزياح بعض عصابات الروابط في كل من طيف المرتبطة والمعقد وكذلك ظهور عصابات لروابط في طيف المعقد وعدم وجودها في طيف المرتبطة يدل على تفاعل تعقيد بين شاردة الفاناديل والمركب ن- الأستيل بنزأميد وتشكيل المعقد :

$$VO(C_6H_5\text{-}CO\text{-}N{=}CO\text{-}CH_3)_2$$

يبين الجدول (2) المقارنة بين طيف المرتبطة والمعقدC1 والمعقد $Vo(acac)_2$:

جدول(2) : مقارنة بين طيف المرتبطة والمعقدC1 والمعقد $VO(ACAC)_2$

المركب / الرابطة	ن-الأستيل بنزأميد	المعقد C1	المعقد $VO\ (acac)_2$
C=O	1650	1618	1560
V=O	–	938	998
V-O	–	528	611
C-C	1400	1358	1370

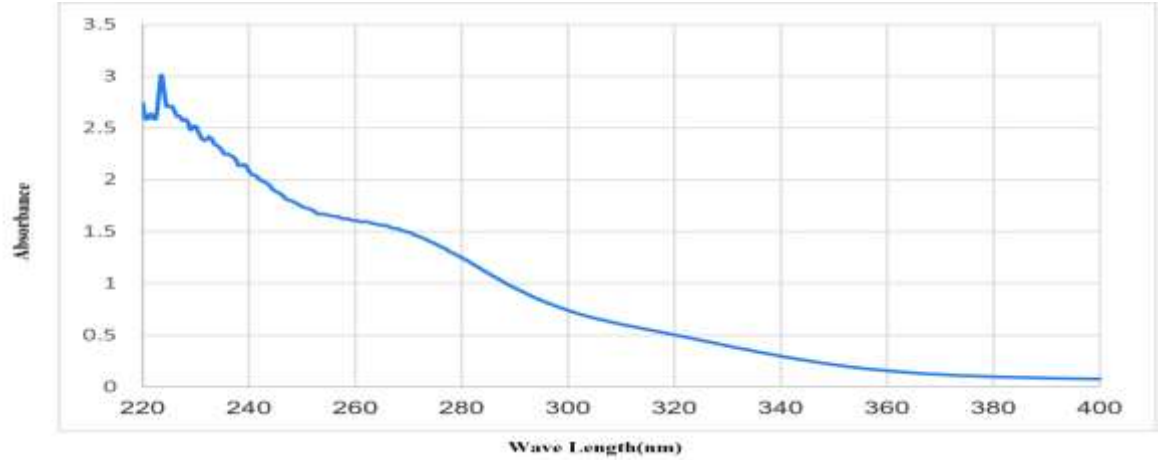
نستنتج من خلال الجدول تراجع في زمرة الكربونيل في طيف المعقد ن- الأستيل بنزأميد عن مكان تموضعها في طيف المرتبطة ن-الأستيل بنزأميد وكذلك وجود العصابة المميزة للشاردة الفانديل V=O ، V-O وعدم ظهورها في طيف المرتبطة ن-الأستيل بنزأميد وهذا يدل على تفاعل تعقيد بين شاردة الفاناديل والمرتبطة ن-الأستيل بنزأميد وأما بالنسبة للمقارنة بين المعقد المحضر ومعقد فاناديل دي الأستيل أسيتونات نلاحظ وجود تقارب كبير بين مجال وجود العصابة المميزة لشاردة الفاناديل وكذلك تقارب في مجال العصابة العائدة لزمرة الكربونيل ومن خلال ذلك نلاحظ تشكل المعقد الفاناديل ن-الأستيل بنزأميد.

- **الدراسة الطيفية باستخدام مطيافية UV-Visable Spectroscopy using UV-VIS spectroscopy**

يبين الشكل (7) الطيف المرئي للمعقد فاناديل ن- الأستيل بنزأميد في الماء:

نلاحظ أن الامتصاصية الأعظمية للمعقد حصلت عند الطول الموجي $\lambda max=223\ nm$ الناتجة عن انتقال الإلكترونات ($\pi \longrightarrow \pi^*$) الشحنة هذا يدل على تأثير تكوين المعقد على سلوك الانتقالات الإلكترونية وأيضا على ان المعقد يحوي روابط أقوى وأكثر تفاعلا مما يؤدي الى انتقالات الكترونية تتطلب طاقة أكثر وهذا يعكس

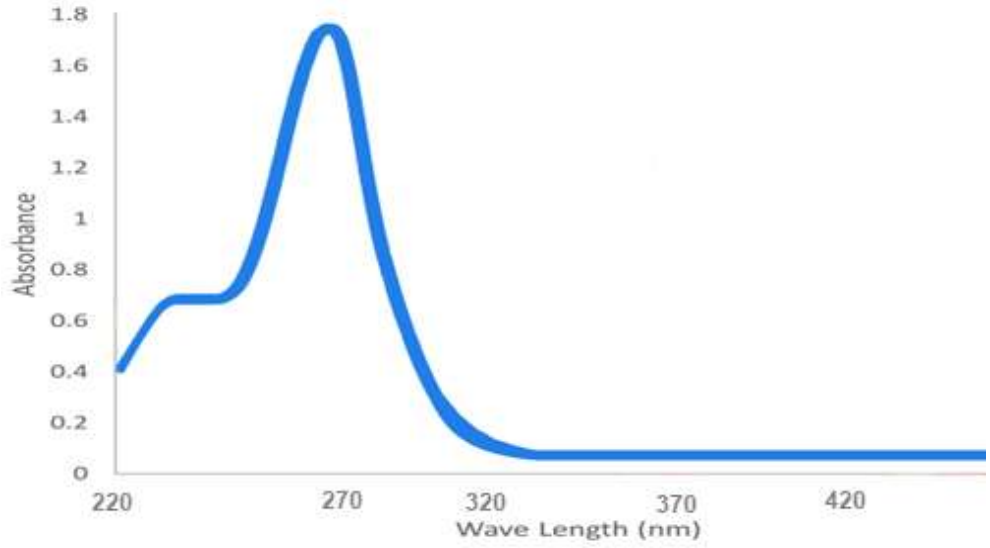
الطول الموجي الأقصر ولسبب اخر أيضا تأثير المذيب القطبي على المعقد فاناديل الأستيل بنزأميد الذي يعتبر مجموعة حاملة اللون وهو اللون الرمادي الذي عكس اللون نحو طول الموجي الأقصر.



شكل(7): الطيف المرئي للمعقد فاناديل ن– الأستيل بنزأميد في الماء

ويبين الشكل (8) الطيف المرئي للمعقد فاناديل دي الأستيل أسيتونات $VO(acac)_2$:

نلاحظ من شكل الطيف المرئي للمعقد فاناديل دي الأستيل أسيتونات في DMF نلاحظ أن الامتصاصية الأعظمية للمعقد حصلت عند الطول الموجي $\lambda max=270$ الناتجة عن انتقال الكترونات ($\pi \rightarrow \pi^*$) للشحنة هذا يدل على تأثير تكوين المعقد على سلوك الانتقالات الإلكترونية وأيضا على ان المعقد يحوي روابط أقوى وأكثر تفاعلا مما يؤدي الى انتقالات الكترونية تتطلب طاقة أكثر وهذا يعكس الطول الموجي الأقصر.



شكل(8): الطيف المرئي للمعقد فاناديل دي الأستيل أسيتونات $VO(acac)_2$ في مذيب DMF

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- تدل الدراسات الطيفية المتوفرة على أن المركبات والمعقدات المحضرة متطابقة مع الصيغ المنشورة المقترحة.
- تمتاز معقدات $VO\ (naba)_2$ بثباتها وذات درجات انصهار عالية.
- يمكن أن يكون لهذه المعقدات الفاناديل العضوية تطبيقات طبية وبيولوجية وخاصة إمكانية استخدامها كمضاد للخلايا السرطانية ومرض السكري في المستقبل .
- تبين ان هذه المعقدات ذات ذوبانية عالية جدا في الماء.

التوصيات:

- دراسة البنية البلورية للمعقد المتشكل بواسطة X-Ray.
- دراسة المعقد المحضر بواسطة بعض الأجهزة الآخر كجهاز التحليل العنصري والطنين النووي المغناطيسي.
- دراسة الخواص الطبية للمعقدات الناتجة.
- دراسة معقدات الفاناديل المحضرة مع مرتبطات أخرى ومقارنتها مع المعقدات السابقة واستنتاج الفرق.

Reference

[1]- Huang J H, Huang F, Evans, L, & Glasauer, S .Vanadium: Global (bio) geochemistry. Chemical Geology.2015; 417: 68-89.

[2]- Richards, R L .Vanadium: inorganic & coordination chemistry. Encyclopedia of Inorganic and Bioinorganic Chemistry.2011.

[3]- Lied D R, (Ed.) . CRC handbook of chemistry and physics (Vol. 85). CRC press. 2004.

[4]- Crans D C , Smee J J , Gaidamauskas , E , Yang L. The chemistry and biochemistry of vanadium and the biological activities exerted by vanadium compounds. Chemical reviews.2004; 104(2), 849-902.

[5]- Moskalyk R R, Alfantazi A M . Processing of vanadium: a review. Minerals engineering.2003; 16(9), 793-805.

[6]- Richards R L . Vanadium: inorganic & coordination chemistry. Encyclopedia of Inorganic and Bioinorganic Chemistry. 2011.

[7]- [Internet]. 2020 [cited 26 October 2024]. Available from: https://www. bushveldminerals. com/about-vanadium/, zuletzt geprüft am, 9, 2020.

[8]- Gao F, Olayiwola A U , Liu B , Wang S , Du H Li J , Zhang Y. Review of vanadium production part I: primary resources. Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review. 2022; 43(4), 466-488

[9]- Poucheret P, Verma S , Grynpas M D , McNeill J H. Vanadium and diabetes. Molecular and Cellular Biochemistry.1998; 188, 73-80.

[10]- Rehder D. Structure and function of vanadium compounds in living organisms. Biometals .1992; 5, 3-12.

[11]- Bhanot S, McNeill J H. Vanadyl sulfate lowers plasma insulin and blood pressure in spontaneously hypertensive rats. Hypertension. 1994; 24(5), 625-632.

[12]- León I E, Cadavid-Vargas J F, Resasco A, Maschi F, Ayala M. A , Carbone C Etcheverry S B. In vitro and in vivo antitumor effects of the VO-chrysin complex on a new three-dimensional osteosarcoma spheroids model and a xenograft tumor in mice. JBIC Journal of Biological Inorganic Chemistry. 2016; 21, 1009-1020.

[13]- Dankhoff K , Ahmad A , Weber B , Biersack B , Schobert R. Anticancer properties of a new non-oxido vanadium (IV) complex with a catechol-modified 3, 3′-diindolylmethane ligand. Journal of Inorganic Biochemistry .2019; 194, 1-6.

[14]- Chen F, Gao Z, You C, Wu H, Li Y , He X , Sun B. Three peroxidovanadium (V) compounds mediated by transition metal cations for enhanced anticancer activity. Dalton Transactions. 2019; 48(40), 15160-15169.

[15]- [Internet]. 2004 [cited 6 January 2025]. Available from: https://m.chemicalbook.com/ProductChemicalPropertiesCB0679215_EN.htm#MSDS.

[16]- Mohammadpoor-Baltork I, Tangestaninejad S , Moghadam M , Mirkhani V , Nasr-Esfahani M. Efficient synthesis of symmetrical and unsymmetrical acyclic imides catalyzed by reusable 12-Tungstophosphoric acid under thermal conditions and microwave irradiation. Journal of the Iranian Chemical Society. 2011; 8, 401-410.