

تحضير وتشخيص مشتقات الكرافين النانوية والدوائية من كربنة الكتلة الحيوية لصدر الدجاج

شيماء عباس علي ، أ.د. غزوان حسن عبد الوهاب الصميدعي ، أ.م.د. ولاء محفوظ محمد
جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الصرفة - قسم الكيمياء

الخلاصة:

تم في هذا البحث تحضير الكرافين النانوي من خلال عملية الحرق الابتدائي للمادة الحيوية بنظام مفتوح عند درجة حرارة اللهب الأزرق للحصول على صفيحة الكرافين النانوي S1 بعد عملية التقشير بالموجات فوق الصوتية بتردد 50 هرتز، وحضر المترابك الدوائي S1a ، للكرافين النانوي S1 بالتصعيد الحراري لمركب السلفاميثازول باستخدام الداويكسان كمذيب، وحضر المترابك الدوائي S1b ، للكرافين النانوي S1 بالتصعيد الحراري لمركب الفاموتيدين باستخدام الداويكسان كمذيب. حضر كذلك المشتق S1c للكرافين النانوي S1 كهربائياً عن طريق خطوتين الأولى تحضير ملح الدايزونيوم والثانية بتسليط فرق جهد في الخلية الكهربائية بين قطبين من البلاتين. الكلمات المفتاحية: كربنة الكتلة الحيوية، مترابك الكاربون نانوية، مترابك الكرافين، مشتقات نانوية، كاربون نانوي، كتلة حيوية.

Preparation and characterization of graphene nano and pharmacological derivatives from carbonation of chicken breast biomass

Shaimaa Abbas Ali ، Prof. Dr. Ghazwan Hassan Abdul-Wahhab Al-Sumaida'i,
Mr. Dr. Walaa Mahfouz Muhammad
Tikrit University / College of Education for Pure Sciences, Department of Chemistry
E-mail: shaimaibo93@st.tu.edu.iq

ABSTRACT :

In this research, nanocarbon was prepared through the primary burning process of the biomaterial in an open system at a temperature of a blue flame to obtain a sheet of the Nano Carbone S1 after the ultrasonic peeling process at a frequency of 50 Hz. The drug complex S1a for the nanocarbon S1 was prepared by thermal sublimation of sulfamethazol using dioxane as solvent. The drug complex Sb for the nanocarbon S1 was prepared by thermal escalation of famotidine and using dioxin as a solvent. On other hand, the aromatic derivative S1c for the nanocarbon S1 was also prepared electrically by using two steps, the first is prepare the diazonium salt and the second by applying a potential difference in the electric cell between two platinum electrodes

إنتاج المواد المترابطة هي إضافة خواص أو صفات معينة لمادة الأساس⁽⁸⁾.

1-1 : المقدمة

Introduction

تبرز أهمية الكتلة الحيوية كمصدر كاربون أخضر وطبيعي وغير مكلف ومستدام ومتجدد للإنتاج القابل للتطوير^(1,2). مخلفات الكتلة الحيوية (مخلفات الطعام، المخلفات الزراعية) المخلفات البلدية الصلبة، .. إلخ) تعتبر موارد صديقة للبيئة لإعداد مواد نانوية عالية القيمة⁽³⁾، من ضمن المواد المختلفة التي جذبت الإهتمام المواد النانوية القائمة على الكربون لإمتلاكها خصائص مميزة ومثيرة للإهتمام⁽⁴⁾. تعد المواد القائمة على الكربون مواد لها تطبيقات واعدة في مجالات تثبيت الكربون والامتزاز ودعم المحفز وتخزين الغاز وخلايا الوقود والأقطاب الكهربائية ومستحضرات التجميل وبيولوجيا الخلية⁽⁵⁾. تم استخدام أنواع مختلفة من الكتلة الحيوية مثل اوراق النبات المختلفة وقشور الأرز والعشب وحبوب القهوة وفحم الخشب لإنتاج المواد الكربونية مع إنتاجية جيدة مقارنة بالمواد الباهظة للثمن القائمة على الكرافين^(1,2). يتم تخليق المواد القائمة على الكربون بعدة طرق مثل الانحلال الحراري، الاستئصال بالليزر والكربنة ويتم التخليق بأشكال وأحجام وتشكيلات متنوعة⁽⁶⁾.

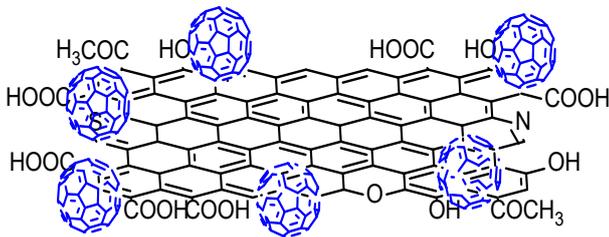
2-1 : المترابكات النانوية Nano composite

المترابكات النانوية⁽⁷⁾ عبارة عن مجموعة من المواد الهندسية المصنوعة عن طريق إضافة مادة واحدة أو أكثر من المواد الداعمة للمادة الأساس وبنسب وزنية معينة، لأجل الحصول على مترابك متجانس يتم دمج وخلط المواد بشكل جيد حيث تتوزع جسيمات المواد الداعمة بداخل المادة الأساس توزيعاً مثالياً، ومن شروط اختيار المواد الداعمة هي أن تتمتع بالحيداء الكامل أي لا تتفاعل مع المادة الأساس أو مع بعضها البعض للحفاظ على هويتها داخل مادة الأساس (القالب)، والغرض من

2-2 : طريقة العمل

The Method of Work

2-2: تحضير الكرافين النانوي للحم الدجاج S1
 تم تعريض 250 غم من صدر دجاج محلي على لهب أزرق اللون وجمعت الأجزاء المتفحمة والناشئة من عملية الحرق الهوائي خلال 15 دقيقة، طحن الناتج المتفحم، وغسل بالأسيتون بعد عملية نقع وتحريك مغناطيسي لمدة 15 دقيقة فيه، رشح وترك الناتج ليحفظ بدرجة 40 م° على الهواء الجوي تحت ظروف حفظ، ثم غسل بالإيثر البترولي (80-60 م°) فوق حمام مائي عند 60 م° لمدة 15 دقيقة، رشح الكرافين الناتج وترك ليحفظ على الهواء الجوي تحت ظروف حفظ، غسل ثلاثة مرات بمحلول 10% (2×45 مل) من حامض النتريك وبمنظومات متعددة، أعيد غسله بالماء اللاأيوني خمس مرات (5×45 مل) للتخلص من الشوائب ولحين معادلة حامضية المحلول.



S1

الشكل (1) الكرافين النانوي S1

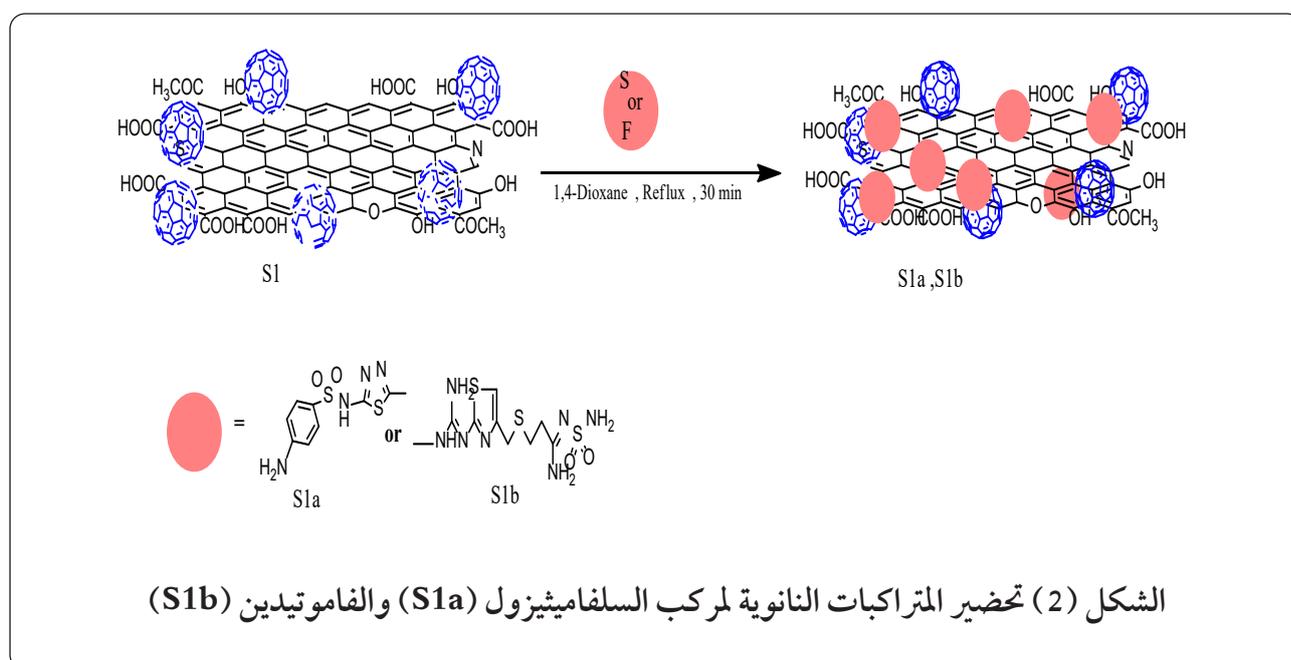
وصوتن المحلول بحمام الموجات فوق الصوتية تردد 50 هرتز ولحين الحصول على محلول متجانس رائق، أضيف 0.05 غم من دواء السلفاميثازول أو الفاموتيدين إلى المزيج عند 0 م، صعد مزيج التفاعل لمدة 30 دقيقة مع التحريك المستمر، رشح الراسب بالفلتر النانوي وغسل بالماء المقطر (5 × 45 مل) جفف لحين ثبات الوزن⁽⁹⁾.

2-3: عملية التنشيط للكرافين المحضر S1 للخطوات اللاحقة

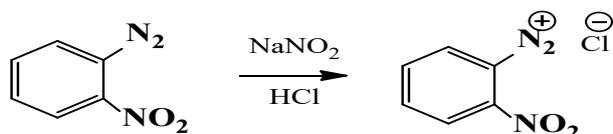
أضيف 250 مل ماء لا أيوني لكل غرام من الكرافين النانوي S1 الناتج وتم تسليط الموجات فوق الصوتية لمدة 60 دقيقة بتردد 50 هرتز، وذلك لغرض التفتيت ورشح الكرافين النانوي واستخدم بعدها مباشرة.

2-4: تحضير متراكبات سلفاميثازول أو الفاموتيدين S1a, S1b

أذيب 0.5 غم S1 في 7.5 مل من الدايبوكسان



تدرجياً خلال 1 دقيقة، مع المحافظة على درجة الحرارة عند مدى 0-5 م، مع التحريك المستمر لمدة 30 دقيقة في جو معتم⁽¹⁰⁾.



الشكل (3) تحضير املاح الدايزونيوم

2-5: تحضير المشتق الاروماتي للكرافين النانوي للحم الدجاج S1c

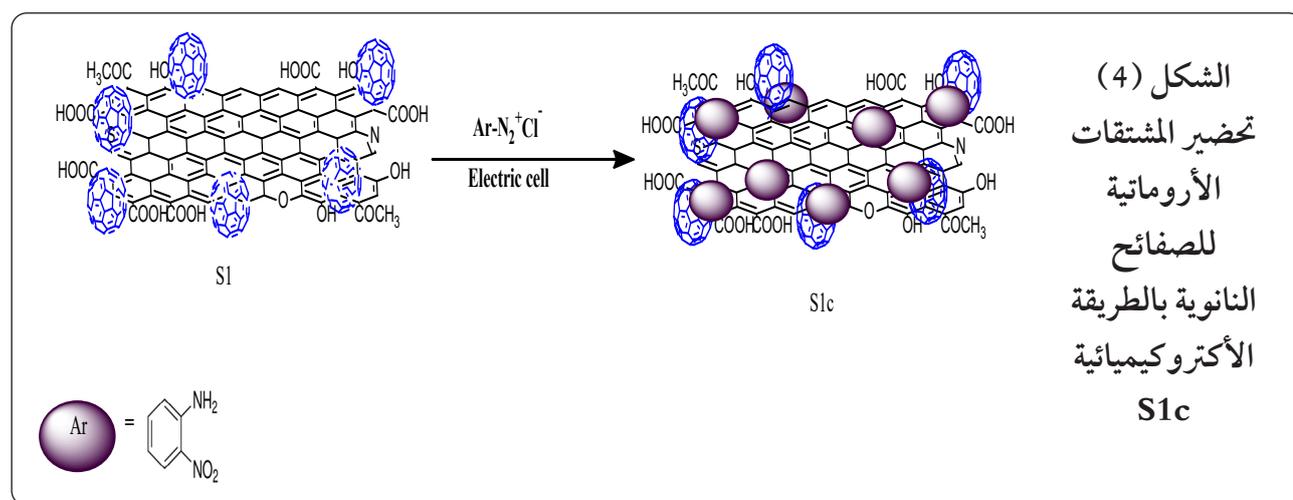
2-5-1: تحضير املاح الدايزونيوم (الخطوة الاولى) أضيف 0.01 غم من المركب الأروماتي نايترو انيلين إلى دورق يحوي 1 مل من كل من حامض الهيدروكلوريك المركز والماء المقطر، مع التحريك وتثبيت الحرارة عند مدى 0-5 م.

في دورق ثاني أذيب 0.02 غم من نترت الصوديوم في 2 مل من الماء المقطر وأضيف إلى المحلول الأول

محلول ملح الديزانسيوم المحضر في الفقرة (1.4.2) بشكل قطرات مع التبريد باستخدام حمام ثلجي خلال 3 دقيقة، تركت الخلية للتحرريك المستمر لمدة 24 ساعة بشكل مستمر، جمع الراسب بالترشيح باستخدام الفلتر النانوي، غسل بالماء اللأبوني (3 × 45 مل)، جفف في الفرن عند 50°م ولحين ثبات الوزن⁽¹¹⁾.

2-5-2: تحضير S1c (الخطوة الثانية)

أضيف 0.1 غم من الكرافين النانوي S1c إلى 25 مل من الماء المقطر، ثم وضع في جهاز الموجات فوق الصوتية عند تردد 50 هرتز وإلى حين تحول المحلول رائق، نقل المحلول إلى الخلية الكهربائية المربوطة بمجهاز قدرة 1.5 فولت مع التحريك المستمر، ثم أضيف



1-3 : النتائج والمناقشة Results and Discussion

الجدول (1) نتائج قياس الاشعة السينية للمركبات (S1a, b, c) للصفحة الاولى S1

nΔ	n	ΔDcal (nm)	D	Δd obs(A °)	d[A °]	2θ	C.No.
0	121.430	0	149.63	0	1.23230	24.1216	S1
87.84	33.59	37.52	112.11	-2.10487	3.33717	26.69115	S1a
110.70	10.73	116.00	33.63	-1.90162	3.13392	28.45754	S1b
103.67	17.76	93.49	56.14	-1.91441	3.14671	28.33949	S1c

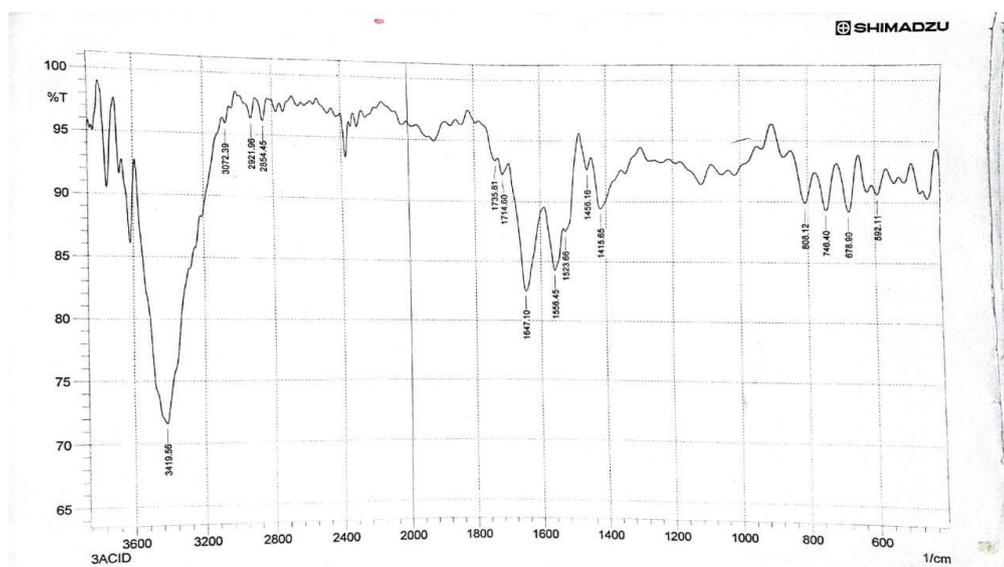
الجدول (2) معاملات السطح للصفحة S1 ومشتقاتها (S1a, b, c)

جذر متوسط الميل	أقصى ارتفاع	أقصى ارتفاع للحفرة	أقصى ارتفاع ذرة	التفرطح	انحراف الخشونة	متوسط الارتفاع الحسابي	جذر متوسط ارتفاع المربع	C.No.
Sdq	Sz	Sv(nm)	Sp(nm)	Sku	Ssk(nm)	Sa(nm)	Sq(nm)	C.No.
8.91216	1.000000	311.113	688.887	-0.116467	523.552	176.108	218.962	S1
3.39714	0.611643	197.323	414.320	-0.581388	343.990	082.1173	099.4552	S1a
22.9316	0.898817	374.115	524.703	2.29963	130.928	078.650	112.069	S1b
17.7908	0.761379	211.753	549.627	3.92555	1418.68	051.9939	071.8600	S1c

سم⁻¹، وتعود لمجاميع الكربونيل الكاربوكسيلية C=O، وتظهر حزمة عند (1556) سم⁻¹ تعود الى الاصرة المزدوجة C=C، وكذلك ظهر في الطيف حزمة عند (3072) سم⁻¹ تعود لمجموعة C-H الأروماتية، وحزمة C-H الأليفاتية تظهر عند (2921) سم⁻¹.

2-3: مناقشة المركب S1

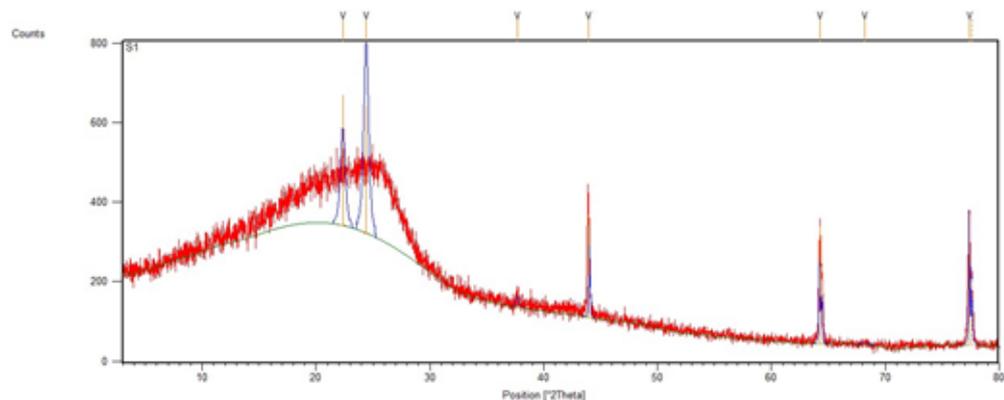
أظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب S1 في الشكل (5) حزمة مميزة وعريضة تعود لمجاميع OH الكحولية والكاربوكسيلية المتداخلة عند (3419) سم⁻¹، وأظهر القياس حزمتين عند المدى (1647، 1714)



الشكل (5) طيف FT-IR للمركب S1

كما في الشكل (6) كما في الأدبيات⁽¹²⁾.

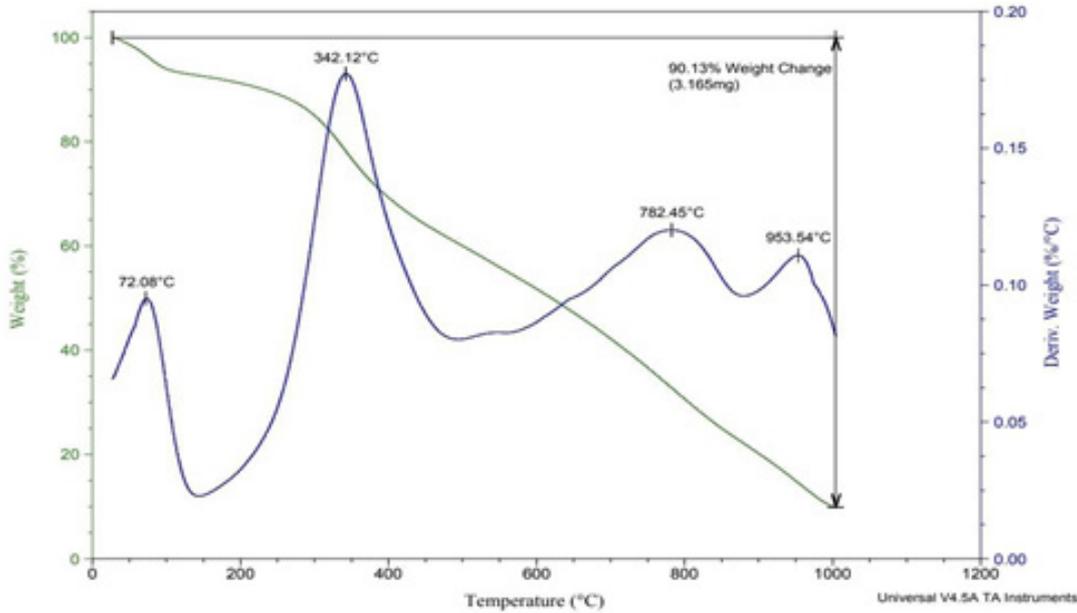
أظهر طيف الأشعة السينية للمركب S1 قيمة زاوية 2θ عند 24.1216° ولمسافات بين الطبقات d=1.2323 و بحجم حُببي D=149.63 وعدد طبقات



الشكل (6) طيف الأشعة السينية XRD للمركب S1

خلال عملية الحرق، اما قيمة DSC فقد اظهر ان فقدان الاول في التفاعل الباعث للحرارة كان عند 72.08°C ويشمل فقدان جزيئات الماء بينما كان التحرر الثاني عند 342.12°C ويقابل التحول الحراري عند TG فيشير الى فقدان اجزاء غير مؤكسدة وهذا ايضا كان ظاهرا في القيم 782.45°C و 953.54°C بينما التفاعل الماص للحرارة فقد كان يشير الى استقرار ضعيف وحساسية للمادة للحرارة، كما هو واضح في الشكل أدناه (7).

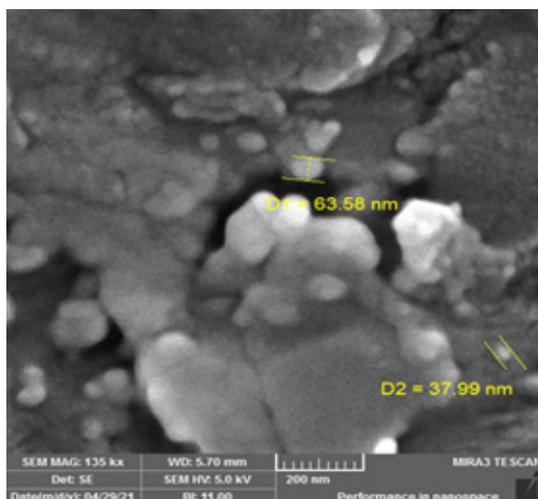
وقد اظهر ايضا التحليل الحراري ان قيمة التحلل الحراري بعد الحرق الاولي للمادة كان بمرحلة واحدة عند 1000 درجة بقيمة فقدان 90.13% في TG وهذا يشير الى استقرار S1 جزئياً في المراحل من 0-400 ومن 400-700 كمادة شبة صلبة بعد كل مرحلة، وان المركب قادرة على التحول الى مخلفات سهلة التخلص منها بالكامل بعد 953.54°C وكذلك تشير الى ان المادة قد لا تحتوي على الكثير من ايونات العناصر الترابية القلوية التي تكون عادة الاوكزالات والكربونات



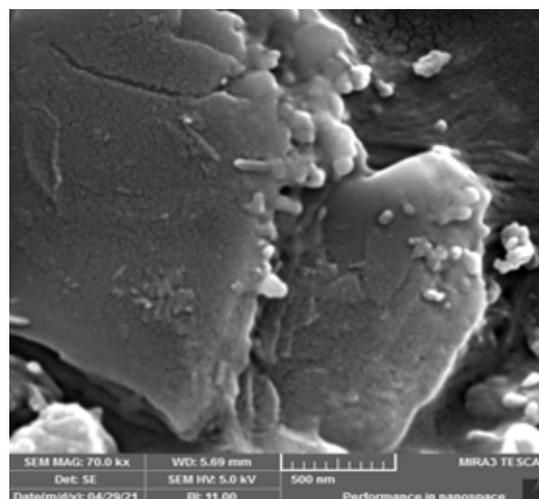
الشكل (7) التحليل الحراري Tg (باللون الاخضر) و DSC (باللون الازرق)

والكابوكسييلات، مع قيمة عالية لـ Sz تتناسب والارتفاع الحاصل في Sa ، وهذه القيم والمواصفات تتناسب مع كون العينة هي اعلى حجم حبيبي و اعلى عدد طبقات والاقل مسافات بين الطبقات من باقي المركبات حسب قيم XRD كما هو واضح في الشكل (8).

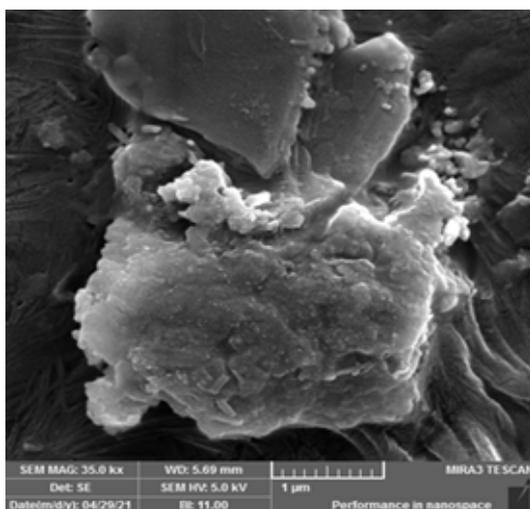
من الصور المورفولوجية FESEM للعينة S1 لوحظ وجود تشخن عالي a مع وجود تشققات b وانخفاض التقشير c متوقع بسبب التحام الطبقات d، و متوسط الارتفاع الحسابي Sa عالي وتفرطح Sku يشير الى وجود استوائية جيدة، رغم تغلب القعور مقارنة بالقمم والذي قد يشير الى سبب التقعرات وهو فقدان للمكونات القابلة للتحول الى غازات مقل الامينات



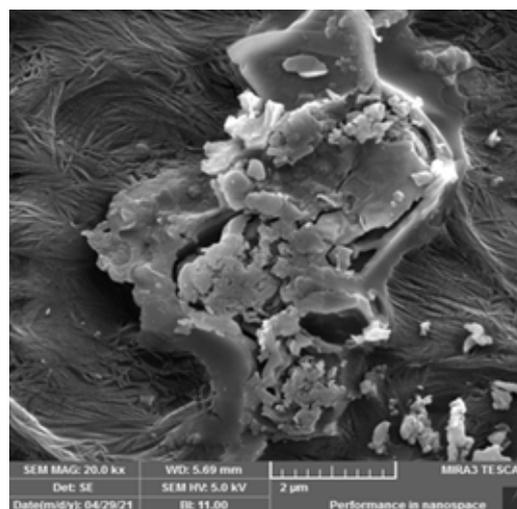
A



B



C



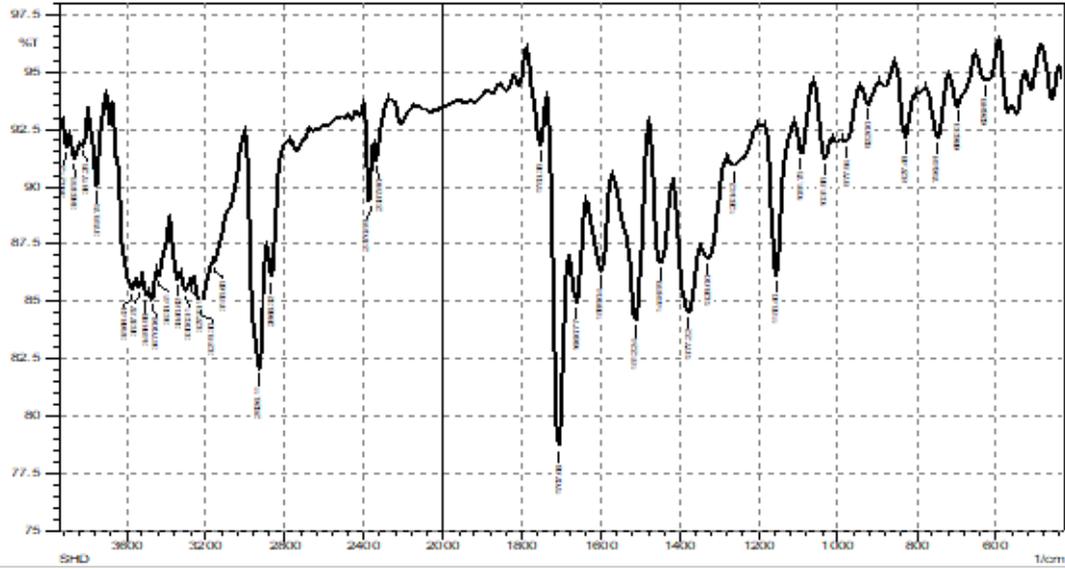
D

الشكل (8) a, b, c, d تمثل صور FESEM للمركب S1

الاصرة المزدوجة C=C, وكذلك ظهرت حزمة عند (3086) سم⁻¹ تعود لمجموعة C-H الأروماتية، وحزمة C-H الأليفاتية تظهر عند (2926) سم⁻¹ وظهر حزمة عند (3344, 1599) سم⁻¹ تعود الى مط وانحناء اصرة N-H كما تظهر حزمة عند (1338) سم⁻¹ تعود الى مط اصرة C-N.

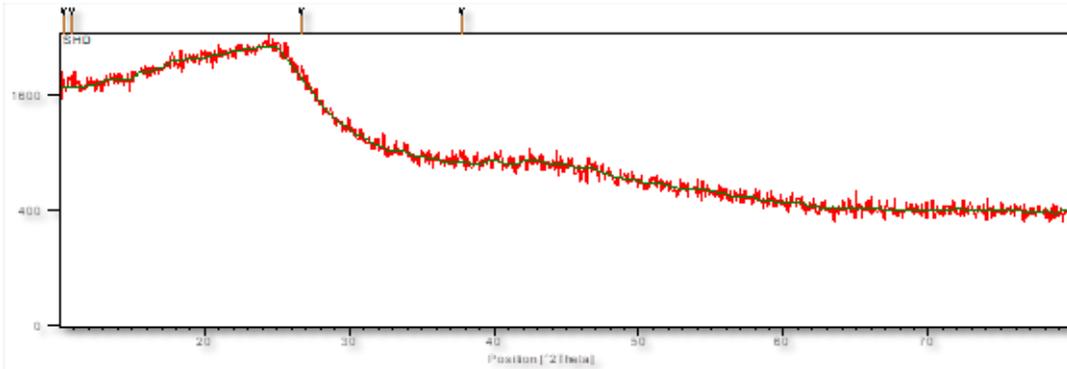
3-3: مناقشة المركب S1a

أظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب S1a في الشكل (9) حزمة مميزة وعريضة تعود لمجاميع OH الكحولية والكاربوكسيلية المتداخلة عند (3385) سم⁻¹, وأظهر القياس حزمة (1707, 1115) سم⁻¹ وتعود لمجاميع الكاربونيل الكاربوكسيلية C=O وC-O, وتظهر حزمة عند (1660) سم⁻¹ تعود الى



الشكل (9) طيف الأشعة تحت الحمراء FT-IR للمركب S1a

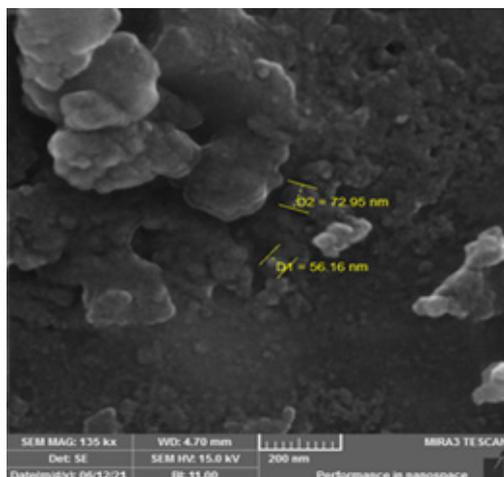
أظهر طيف الأشعة السينية للمركب S1a قيمة $d=3.33717$ وبحجم حبيبي $D=112.11$ وعدد طبقات زاوية 2θ عند 26.69115 و مسافات بين الطبقات $n=33.59$ ، كما هو واضح في الشكل (10).



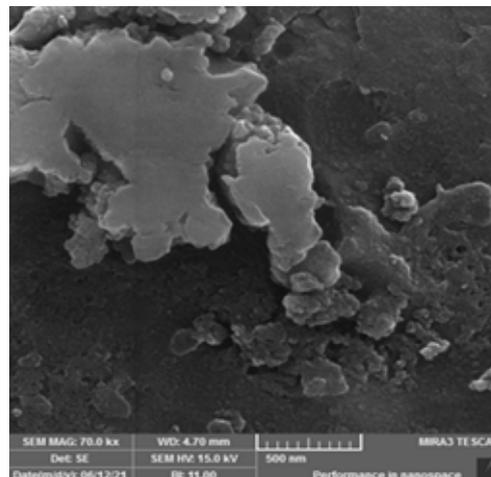
الشكل (10) طيف الأشعة السينية XRD للمركب S1a

وهذا يتناسب مع كون العينة ذات حجم حبيبي وعدد طبقات اقل مقارنة بال S1 ، كما هو واضح في الشكل (11).

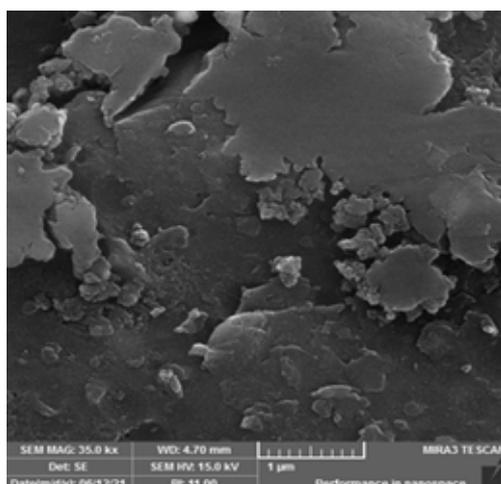
من الصور المورفولوجية FESEM للعينة S1a لوحظ فيه تشخن يلاحظ a كما لوحظ وجود الشقوق على سطح الصفيحة b، مع تقشير اقل c من الصفيحة الام مع وجود تجاويف دائرية منتظمة مميزه تجعل الصفيحة المتعرجة تشبه الجبنة السويسرية d.



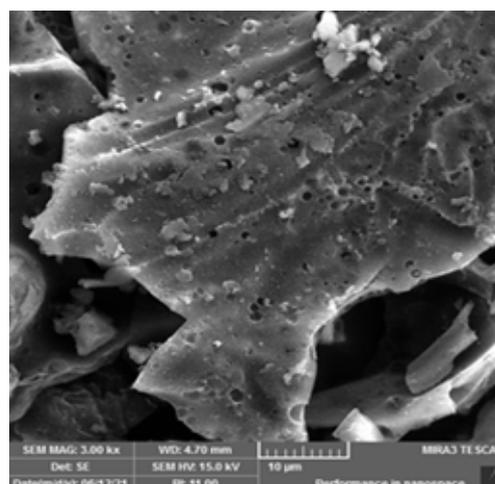
A



B



C



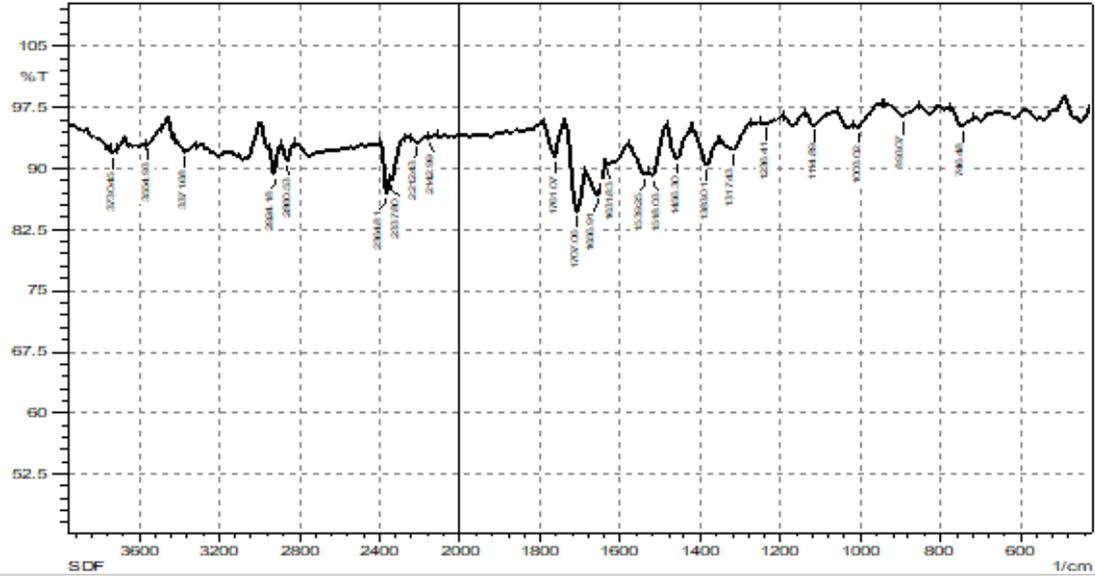
D

الشكل (11) a, b, c, d صور FESEM للمركب S1a

الاصرة المزدوجة C=C, وكذلك ظهرت حزمة عند (3086) سم⁻¹ تعود لمجموعة C-H الأروماتية، وحزمة C-H الأليفاتية تظهر عند (2926) سم⁻¹ وظهر حزمة عند (3337, 1539) سم⁻¹ تعود الى مط وانحناء اصرة N-H كما تظهر حزمة عند (1333) سم⁻¹ تعود الى مط اصرة C-N.

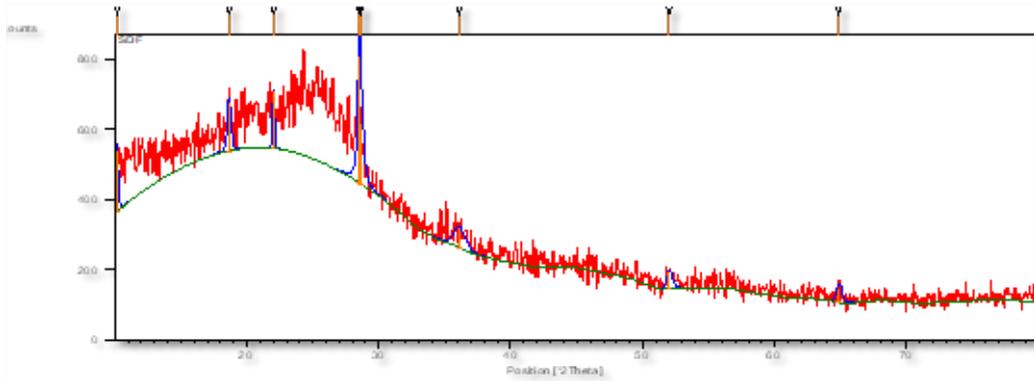
4-3: مناقشة المركب S1b

أظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب S1b في الشكل (12) حزمة مميزة وعريضة تعود لمجاميع OH الكحولية والكاربوكسيلية المتداخلة عند (3355) سم⁻¹, وأظهر القياس حزمة (1707, 1115) سم⁻¹ وتعود لمجاميع الكاربونيل الكاربوكسيلية C=O و C-O, وتظهر حزمة عند (1660) سم⁻¹ تعود الى



الشكل (12) طيف الأشعة تحت الحمراء FT-IR للمركب S1b

أظهر طيف الأشعة السينية للمركب S1b قيمة $d=3.13392$ وبحجم حبيبي $D=33.63$ وعدد طبقات زاوية 2θ عند 28.45754 ولسافات بين الطبقات $n=10.73$ ، كما هو واضح في الشكل (13).

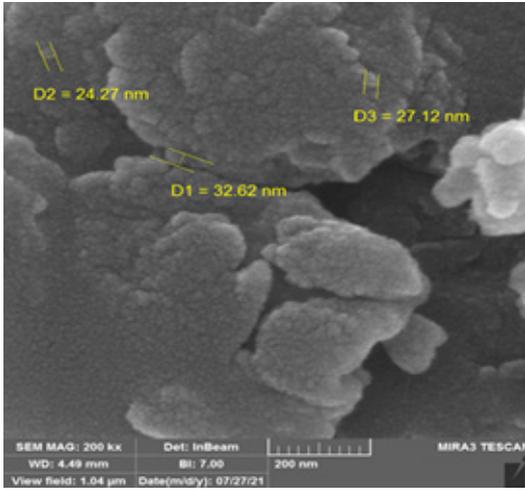


الشكل (13) طيف الأشعة تحت الحمراء IR للمركب S1b

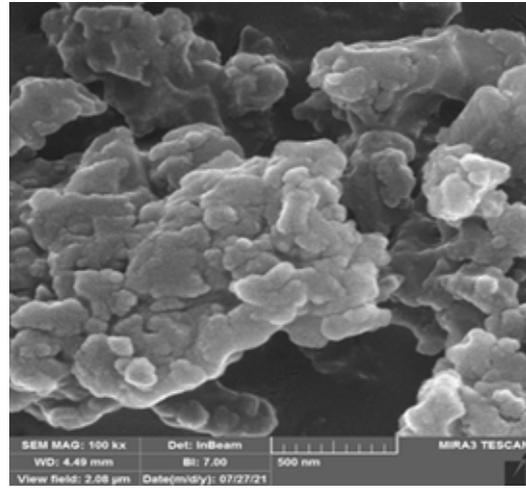
تجاويف عميقة d تفسر انحياز الخشونة الى القعور كما في Ssk .

تطابقت الخواص اعلاه مع قيم الحجم الحبيبي الاقل للعينة مقارنة بال S1 وكذلك التفسير المتوقع مع انخفاض عدد طبقات وارتفاع المسافات بين الطبقات.

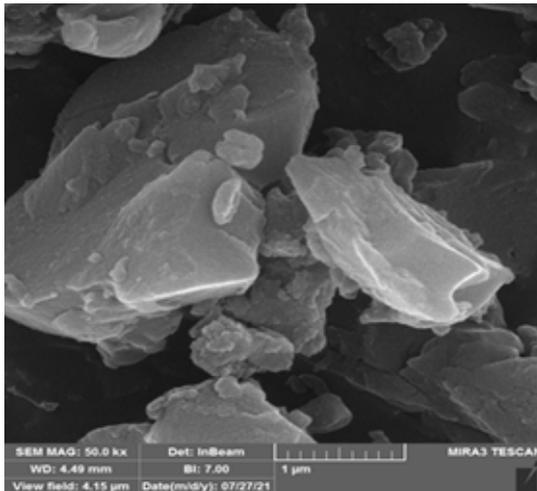
من الصور المورفولوجية FESEM للعينة S1b لوحظ تثخن اقل مقارنة بـ S-CMNC يلاحظ a مما يشير الى نقصان متوقع في كل من متوسط الارتفاع الحسابي Sa واقصى ارتفاع Sz وكذلك ظهور الاستوائية، كما لوحظ وجود التشققات على سطح الصفائح المقشرة في c,b كما هو واضح في الشكل (14)، كما ظهرت



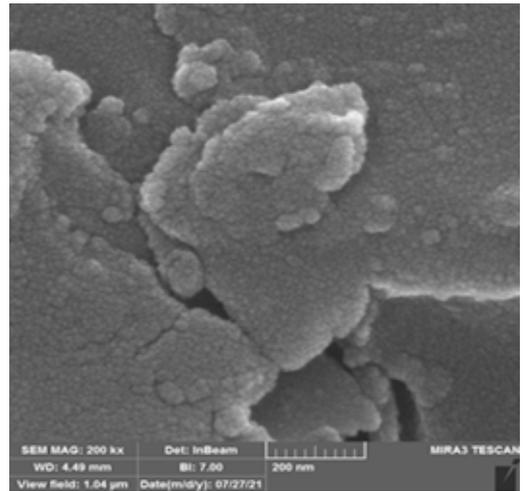
A



B



C



D

الشكل (14) صور FESEM للمركب S1b

سرعة تفاعل الدواء، وكذلك تم الحصول على مشتقات الكرافين وتحتوي هذه المشتقات على حاملات شحنة أكثر مقارنة بالكرافين مما يؤدي إلى زيادة التوصيلية للكرافين عند تحضير مشتقها.

4- الاستنتاجات Conclusions

تم الحصول على الكرافين النانوي عن طريق كربنة الكتلة الحيوية، وتم الحصول أيضاً على متراكبات دوائية بمساحة سطحية عالية والتي تؤدي إلى زيادة

- 8- Kango, S., Kalia, S., Celli, A., Ngujuna, J., Habibi, Y. "Surface modification of inorganic nanoparticles for development of organic-inorganic nanocomposites". A review. 38(8): 1232-1261, (2013).
- 9- L. Issam, T. M. AL-Saad, E. AL-Abodi, T. A. AL-Dhair, Seventh Scientific Conference of the Faculty of Education/University of Tikrit Nanotube of Anything Industrial., (2011).
- 10- M. Brahmaya, S. Suen, S. A. Dai, Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers., 83:174-183, (2018).
- 11- G. Martinez-Garcia, L. Agui, P. Yanez-Sedeno, J.M. Pingarron, Procedia Technology., 27:187-189, (2017).
- 12- Afrah H. Hazzaa, Ghazwan H. AL-Somaidaie, Nadia Ahmed Salih, "Electrochemical synthesis and characterization of aromatic decorated graphene nanosheet and reduced graphene nanosheet", College of Education for pure sciences, Tikrit University., (2022).

References

- 1- N.R. Nirala, G. Khandelwal, B. Kumar, Vinita, R. Prakash, V. Kumar, One step electro-oxidative preparation of graphene quantum dots from wood charcoal as a peroxidase mimetic, Talanta., 173: 36-43, (2017).
- 2- L. Wang, W. Li, B. Wu, Z. Li, S. Wang, Y. Liu, D. Pan, M. Wu, Facile synthesis of fluorescent graphene quantum dots from coffee grounds for bioimaging and sensing, Chem. Eng. J., 300: 75-82, (2016).
- 3- X. Xie, B. Goodell, Thermal degradation and conversion of plant biomass into high value carbon products, ACS Symp, Cap (8): 147-158, (2014).
- 4- J. Deng, M. Li, Y. Wang, Biomass-derived carbon: Synthesis and applications in energy storage and conversion, Green Chem., 18(18): 4824-4854, (2016).
- 5- I. Balcke, R. Kroepke, S. Schulz, Cosmetic or dermatological preparation for application on wet skin, Google Patents., (2017).
- 6- X. Yao, Y. Zhao, Three-Dimensional Porous Graphene Networks and Hybrids for Lithium-Ion Batteries and Supercapacitors, Chem., 2(2): 171-200, (2017).

7- أ. د. الصميدعي، غزوان حسن عبد الوهاب، أ. م. د. عصام عبد الكريم لطيف، م. د. قدوري زيدان خلف، «المتراكبات العضوية للكرافين و أوكسيد الكرافين النانوي» (التحضير والخواص الكهربائية) كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة تكريت - العراق، دار امجد للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، (2020).