

## تحضير فحم منشط كمادة مازة جديدة من مصادر نباتية طبيعية

عطا الله برجس دخيل<sup>1</sup>، حسن فيصل محمد<sup>2</sup>، لقاء حسين علوان<sup>2</sup>

<sup>1</sup>قسم الكيمياء، كلية العلوم التطبيقية، جامعة سامراء، سامراء، العراق

<sup>2</sup>قسم الكيمياء، كلية التربية، جامعة سامراء، سامراء، العراق

### الملخص

تضمنت هذه الدراسة تحضير وتشخيص مادة مازة جديدة من مصادر نباتية طبيعية وهي (قشور الرمان والخرنوب العراقي)، إذ شخّصت بواسطة تقنيات مختلفة مثل مطيافية الأشعة تحت الحمراء (FT-IR)، وحيود الأشعة السينية (XRD)، ومجهر القوى الذرية (AFM)، والمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)، حيث بينت نتائج طيف (FT-IR) أن الفحم المنشط المحضر لا يحتوي على أي مجموعة فعالة أي أنه خامل كيميائياً، وبينت نتائج كل من (XRD) و (AFM) و (SEM) المستوي البلوري للفحم المحضر وحجم الدقائق وشكل الثغور (المسامات) على سطح الفحم المنشط المحضر، بالإضافة إلى دراسة قابلية امتزاز الفحم المحضر صبغات ذات أوزان جزيئية عالية كصبغة الميثيلين الزرقاء وإيضاً حساب نسبة الرطوبة التي بلغت (0.2%) وبكثافة عالية وهي (0.495 غم/سم<sup>3</sup>) وكذلك وجد أن الدالة الحامضية للفحم المنشط متعادلة (7.1) ويحتوي رماد (0.0112g)، إذ أظهرت النتائج أن الفحم المنشط المحضر له مواصفات مطابقة لمواصفات الفحم المنشط التجاري أو العالمي .

**الكلمات المفتاحية:** فحم منشط، مصادر نباتية طبيعية، قشور الرمان .

### المقدمة

السموم والاصباغ والملوثات العالية وكلفتها القليلة حيث ان هناك اصناف عديدة من المواد استخدمت كمواد مازة [4]. حيث درس (السامرائي) [5] قابلية طين الكاؤولين على امتزاز عقار الباراسيتامول على سطحه ووجد ان له كفاءة امتزاز عالية عند التراكيز الواطئة وتم حساب الدوال الترموديناميكية للامتزاز، ودرس (Alwan) [6] قابلية سعف النخيل كمادة مازة جديدة لعقار الميفيناميك اسيد اذ وجد ان سعف النخيل له القدرة على امتزاز عقار الميفيناميك عند التراكيز الواطئة. ودرس (حسين) [7] وجماعته قابلية طين الاتابالغابت للعمل كمادة مازة لعقار الميترونيدازول اذ وجد ان طين الاتابالغابت له القدرة على امتزاز عقار الميترونيدازول عند التراكيز الواطئة.

### الجزء العملي

– الاجهزة المستخدمة: الجدول التالي يوضح الاجهزة المستخدمة في البحث:-

يسمى الفحم المنشط باللغة الانجليزية بـ(Activated Car bon) او (Activated Charcoal)، ويمكن تعريف الفحم المنشط على انه مادة تتكون من الكربون ذات لون اسود تمتلك صفات مسامية وتكون صلبة وعديمة الطعم، ان الفحم المنشط هو اسم لعائلة كبيرة من المواد الفحمية ليس لها تركيب كيميائي معين ويمكن معرفة كل نوع من انواع الفحم المنشط من خلال خواصها الامتزازية (الادمصاصية) او من خلال خصائصها السطحية او المسامية. ويمكن تصنيعه من عدة مواد وبطرائق مختلفة [1]، ان تاريخ الفحم المنشط يرجع الى المصريين القدماء منذ عام (1550 ق.م) فقد تم استخدامه في تطهير الماء اثناء العمليات الجراحية، كما استخدم لأول مرة في عام 1900م كبديل للفحم الحيواني في عملية تكرير السكر [2]، كما واستخدم في الحرب العالمية الاولى عن طريق وضعه في الاقنعة الواقية للحماية من الغازات السامة، وتزايدت استخداماته حتى وقتنا الحاضر [3]، ان الاهتمام المتزايد لعملية الأمتزاز جاء نتيجة لكفائتها العالية في امتزاز

الجدول رقم (1) : الأجهزة المستخدمة في البحث

اسم الجهاز	نوعه واستخدامه
فرن الحرق ( Burning Oven )	(Carbolite – England)
ميزان حساس (Sensitive Balance)	( أربعة مراتب عشرية) من نوع ( Sartorius BL210S )
جهاز قياس الدالة الحامضية (pH Meter)	( JENWAY pH Meter 3310 )
فرن تجفيف Drying Oven	(Termaks- S-NO 104544- Germany) استخدم لتجفيف الفحم المنشط
جهاز قياس طيف الأشعة تحت الحمراء Infrared spectrophotometer (IR) measurements	سجلت قياسات أطيااف الأشعة تحت الحمراء للفحم المحضر وباستعمال جهاز FT-IR-8300 ذو المدى 4000-400 cm <sup>-1</sup> والمجهز من شركة Shimadzu
جهاز حيود الأشعة السينية X-ray Diffraction	(X-ray Diffraction- 6000 Shimadzu)
مجهر القوى الذري Atomic force microscope	(Atomic force microscopy- SPM AA3000 USA 2008)
المجهر الإلكتروني الماسح Scanning electron microscopy	تم استخدام المجهر الإلكتروني الماسح الموجود في المختبر الخدمي كلية التربية للعلوم الصرفة/ابن الهيثم

### تهيئة المادة الاولية:

حرارة (100 C°) ثم طحن بعد التجفيف لغرض الحصول على دقائق ناعمة اذ جرى فرز المسحوق المطحون بواسطة مناخل مناسبة وبأحجام مختلفة وهي (200 µm و 500 µm و 800 µm)، ومن ثم درست الصفات الفيزيائية والكيميائية للفحم المحضر .

### امتزاز صبغة المثيلين الزرقاء:

1. اخذ (0.1g) من الكاربون المحضر ووضع في دورق مخروطي ويضاف اليه كمية معلومة من (100) مل من صبغة المثيلين الزرقاء وبتركيز (20 ppm) ، حيث حضر محلول الصبغة عن طريق اذابة (2mg) من الصبغة في (100) مل من الماء المقطر .

2. يوضع النموذج في جهاز الرج الكهربائي لمدة (60) دقيقة في درجة حرارة المختبر .

3. عند ملاحظة اختفاء لون الصبغة يتم تركيد الكاربون المنشط وفصل المحلول بالترشيح وتقاس الامتصاصية عند طول موجي (665nm) [9]. وهو الطول الموجي الذي عنده تمتص صبغة المثيلين.

### - تعيين نسبة الرطوبة: تتضمن هذه الطريقة:

1- اخذ وزن كمية من الفحم المنشط المحضر هي (0.5g) مع كمية من الماء.

2- يرشح النموذج ويوزن ثم يوضع في بودقة داخل فرن التجفيف عند درجة حرارة (120 C°) لمدة (60) دقيقة.

3- يترك النموذج ليبرد، ثم يوزن ومن خلال الفرق بالأوزان يتم حساب النسبة المئوية للماء الممتز الذي يمثل محتوى الرطوبة [10].

### قياس كثافة الفحم المنشط:

1- تم وضع كمية معينة (2.5g) من الفحم المحضر في قنينة حجمية سعة (5ml) بحيث يشغل الفحم المنشط حجم معين من القنينة الى حد العلامة.

2- جعل دقائق الفحم المحضر بمستوى واحد عند حد العلامة بالضرب الخفيف على جوانب القنينة أو الرج بحيث يشغل الفحم المحضر حجم القنينة المستخدمة (5ml) حيث كان وزن القنينة قبل اضافة الفحم هو (10.25g) ووزن القنينة بعد اضافة الفحم هو (12.75g).

3- يتم بعد ذلك وزن الفحم المحضر الموجود في القنينة الحجمية باستخدام ميزان حساس، ومن خلال فرق الوزن قبل وبعد اضافة الفحم تم حساب الكثافة من العلاقة التالية [11]:

$$\frac{\text{الكثافة}}{\text{الحجم}} = \frac{\text{الكثافة}}{\text{الحجم}} \text{ (غم/سم}^3\text{)}$$

(1).....

### تقدير الدالة الحامضية للفحم المنشط المحضر:

تم تقدير الدالة الحامضية للفحم المنشط المحضر عن طريق اضافة (1.0g) من الفحم المنشط الى (10) مل من الماء المقطر وتم رج

تم غسل قشور الرمان المستخدمة في هذه الدراسة بالماء المقطر لعدة مرات وذلك لإزالة الشوائب والتخلص من بعض المواد التي لها القابلية على الذوبان في الماء مثل الاتربة والاملاح وغيرها، بعد ذلك تم وضعها في فرن كهربائي بدرجة حرارة (120C°) لمدة ساعتين لغرض تجفيفها وتخليصها من الرطوبة، وكررت نفس العملية بالنسبة لقشور الخرنوب بعد التخلص من النوى التي في داخلها ، الأشكال (1و2) توضح قشور الرمان وقشور الخرنوب المستخدمة في البحث .



الشكل (1): قشور الرمان



الشكل (2): قشور الخرنوب

### عملية الكريئة الاولية:

اخذ وزن 10 غرام من مسحوق قشور الرمان وقشور الخرنوب وخطهما معاً مع 10 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز (0.1N) في بودقة خزفية اذ تم الحصول على عجينة متجانسة، وبعد ذلك وضع الخليط في فرن الحرق لمدة ساعة بدرجة حرارة (650C°) [8] وكان الفحم المنشط المحضر بشكل حبيبات صغيرة.

### عملية التنشيط والغسل النهائية:

تم غسل الفحم عدة مرات بالماء المقطر وتم ترشيحه بورقة ترشيح ذات مسامية (150 µm) لغرض التخلص من الرماد ثم اضافة حامض الهيدروكلوريك 10مل بتركيز (0.1N) لغرض التخلص من بقايا المواد الكيميائية وكذلك لمعادلة الفحم المعجون بمحلول هيدروكسيد الصوديوم عن طريق غسل الفحم المحضر بالحامض وترشيحه. بعد ذلك غسل الفحم المحضر ورشح بالماء المقطر مرة اخرى لغرض التخلص من بقايا الحامض والقاعدة المذكورين. تم التجفيف لمدة ساعة عند درجة

والجدول رقم (2) نتائج امتزاز صبغة المثلين الزرقاء على سطح الفحم المنشط المحضر .

الجدول رقم (2) : امتزاز صبغة المثلين الزرقاء (20ppm) على سطح الفحم المنشط المحضر

Methylene Blue 20ppm	$\lambda_{max}$ Dye
Absorption before adding coal	3.421
Absorption after the addition of coal	1.253

اذ يتبين من الجدول اعلاه ان الفحم المنشط المحضر في هذه الدراسة له القدرة العالية على امتزاز الصبغات ذات الاوزان الجزيئية العالية ومنها صبغة المثلين الزرقاء مما يدل على ان الفحم المحضر يمتلك مساحة سطحية وقابلية امتزاز عالية. وتم حساب نسبة الرطوبة في الفحم المنشط المحضر اذ تبين ان الفحم المحضر كان يحتوي على نسبة رطوبة قليلة جداً بلغت 0.2%. بالإضافة الى قياس الكثافة للفحم المنشط المحضر في هذه الدراسة اذ وجد ان له كثافة عالية وهي (0.495 غم/سم<sup>3</sup>) وهذه تدل على ان الفحم المنشط المحضر ذو كفاءة وقابلية امتزاز عالية جداً مقارنةً بالأنواع الاخرى للفحم المنشط من مصادر مختلفة والتي تم استعراضها في الادبيات [4-1]. بالإضافة الى قياس الدالة الحامضية بواسطة جهاز الـ (pH Meter) للمحلول حيث بلغت قيمة الـ pH = 7.1 وهذا يدل ان الفحم المنشط المحضر متعادل وهو من الصفات الجيدة للفحم المحضر وتم حساب محتوى الرماد والتي بلغت (0.0112 g) بنسبة مئوية كانت (1.12%) حيث تعتبر هذه النسبة ضمن النسب المسموح بها في مواصفات الفحم المنشط العالمية والتجارية [12]. وشخص الفحم المحضر بـ :

1. طيف الأشعة تحت الحمراء (IR): درس الفحم المحضر بمطيافية الـ (IR) وتبين انه لا يحتوي على اي مجموعة فعالة تؤثر على كفاءة المادة المازة المحضرة، وهذا يدل على ان الفحم المنشط المحضر حامل كيميائياً. والشكل رقم (4) يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للفحم المنشط المحضر .

المحلول لمدة (30 دقيقة) بواسطة جهاز الهزاز وبعد ذلك تم ترشيح المحلول وتم قياس الدالة الحامضية بواسطة جهاز الـ (pH Meter). حساب محتوى الرماد: اخذ (1.0 g) من الفحم المحضر ووضع في جفنة خزفية في فرن حرق عند (900C<sup>0</sup>) ولمدة (120 دقيقة)، يبرد النموذج ويوزن ثم يحسب وزن الرماد المتخلف من الفحم المحضر [12].

### تشخيص سطح الفحم المحضر

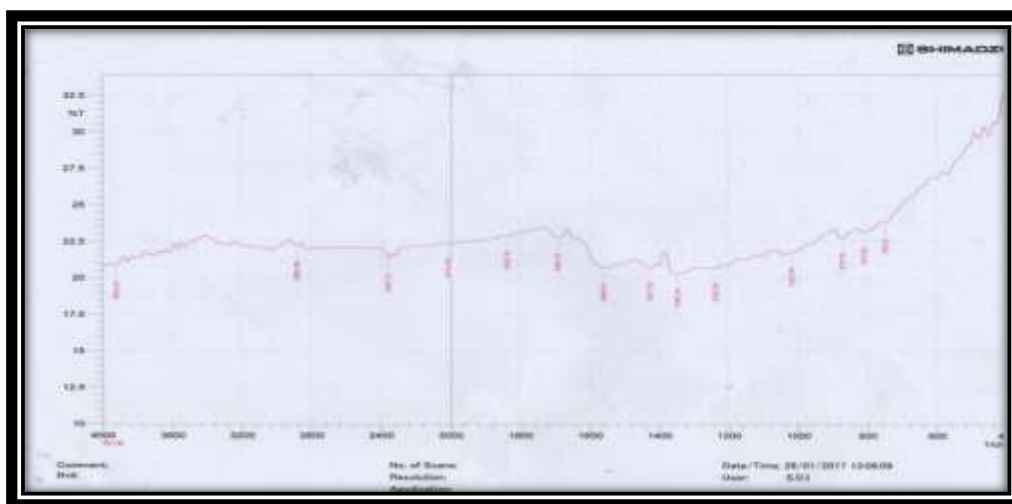
اذ تم تشخيص سطح الفحم المنشط المحضر باستخدام جهاز مطياف الاشعة تحت الحمراء (IR) وجهاز حيود الاشعة السينية X-RD ومجهر القوة الذرية AFM بالإضافة الى المجهر الالكتروني الماسح SEM.

### النتائج والمناقشة

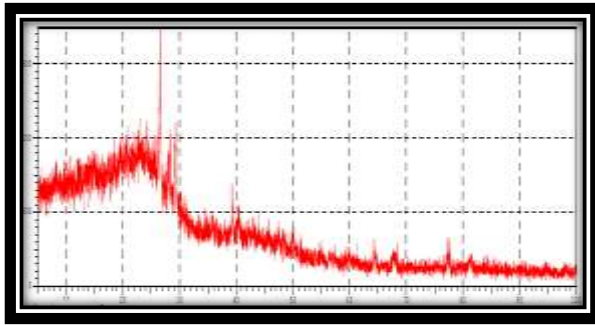
ان الفحم المنشط المحضر مادة مسامية صلبة سوداء اللون ينعلم فيها الطعم والرائحة ويمكن التمييز بينها وبين الفحم الاعتيادي عن طريق قابليتها على ازالة الشوائب وتنقية المياه وازالة حالات التسمم بالأدوية بواسطة عملية الامتزاز [5]. اذ حضر الفحم من مواد اولية مستفذه وهي قشور الرمان وقشور الخرنوب العراقي معاً وذلك عن طريق طحنها وحرقتها ومعالمتها مع القواعد القلوية مثل هيدروكسيد الصوديوم NaOH، الشكل رقم (3) يبين الفحم المنشط المحضر في هذه الدراسة.



الشكل رقم (3) الفحم المنشط المحضر في هذه الدراسة



الشكل رقم (4) : طيف الاشعة تحت الحمراء للفحم المنشط المحضر



الشكل (5) يوضح مخطط XRD للفحم المنشط المحضر

والجدول (3) يوضح حزم الامتصاص الاساسية للفحم المنشط المحضر

Number of peak	2Theta	I/I1	FWHM	Nanoparticles (nm)
1	26.56	100	0.32900	24.325
2	29.32	66	0.37500	21.966
3	28.27	40	0.34000	24.197

4. **تشخيص AFM:** يعد مجهر القوة الذرية Atomic Force Microscope اداة كقياس قوية وذو قدرة تحليلية عالية، اذ يعتبر هذا المجهر الاكثر شهرة كأداة قياس وتكبير وتحريك على المستوى النانوية [3] (Nano level) لقدراته العالية. اذ يظهر صورة نموذجيه لسطح العينة بشكل ثنائي وثلاثي الابعاد النانوية والميكرونية.

2. **تشخيص X-RD:** تم تشخيص سطح الفحم المنشط المحضر قيد الدراسة باستخدام جهاز حيود الاشعة السينية X-Ray Diffraction (XRD) ذو نوع (Shimadzu XRD-6000) ياباني المنشأ، ذو مصدر نوع (CuKα) وطول موجي (λ=1.5406Å) وعند فولتية (40 kV) وتيار (30 mA) وأجري المسح على مدى (10 – 100) درجة، واستعمل الجهاز للحصول على معلومات عن حجم دقائق الفحم المنشط المحضر، وقد تم حساب حجم الدقائق النانوية باستعمال معادلة ديبياي شيرر (Debye Scherer equation) [13]:

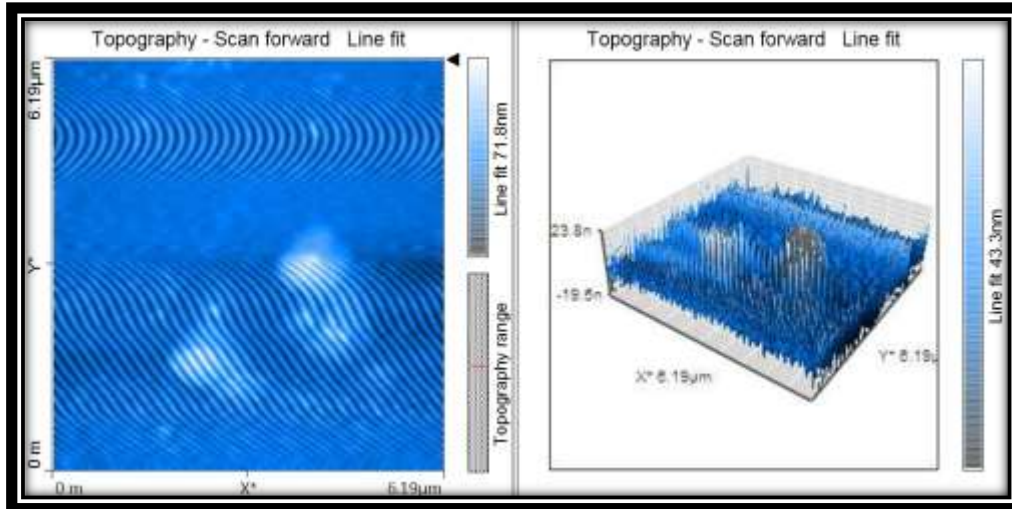
$$D = \frac{K\lambda}{\beta \cos \theta} \dots\dots(2)$$

إذ أن :-

D : حجم الدقائق وتقاس بوحدة نانومتر (nm)

K : ثابت ويساوي (0.9)

λ : الطول الموجي ويساوي 1.5406 أنكستروم (Å) ويحول إلى وحدة (nm) إذ أن كل (1Å=10<sup>-1</sup> nm) لذلك فإن الطول الموجي يساوي (0.15406nm)، والشكل (5) يوضح مخطط XRD للفحم المنشط المحضر.

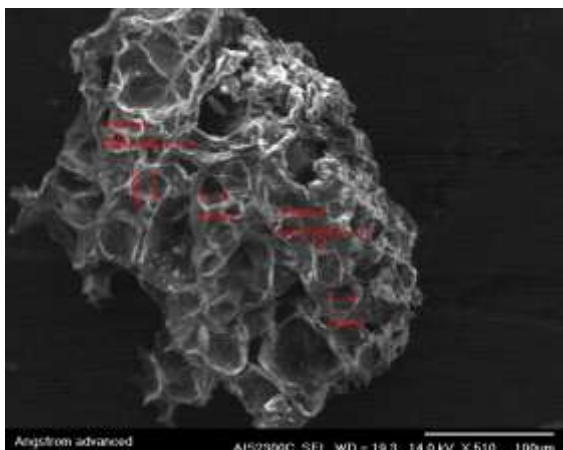


الشكل رقم (6): صورة ثلاثية الابعاد لسطح الفحم المنشط المحضر بواسطة جهاز AFM

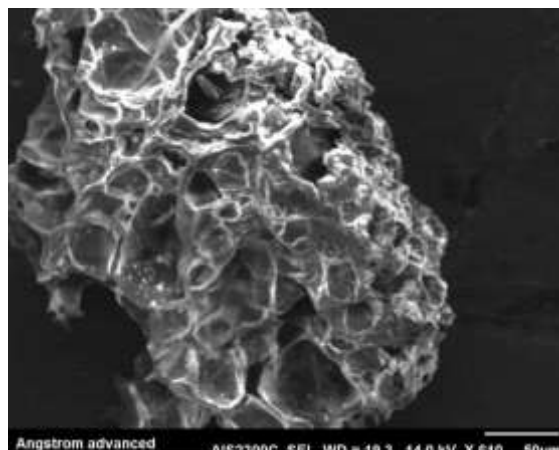
المحضر الذي درس مع هذا الجهاز هو اقل من 500μm. ان المعلومات التي جمعها من صورة SEM لسطح الفحم المنشط المحضر تشمل 1- شكل بلورات الفحم المنشط وحجمها. 2- طبيعة السطح الخارجي للفحم المحضر. الاشكال الاتية (7- 9) توضح صورة SEM للفحم المنشط المحضر.

يتبين من الشكل (6) الثلاثي الابعاد لدقائق الفحم المنشط المحضر من قشور الرمان وقشور الخرنوب والمأخوذة بواسطة جهاز AFM ان توزيع حجم الدقائق للفحم المحضر يمثل حد النمو للبلورات المجهرية، اذ يلاحظ من الصورة ايضا وجود حجوم متباينة في التبلور. وان هذه الدقائق تظهر ارتفاعاً يصل الى (23.8 nm).

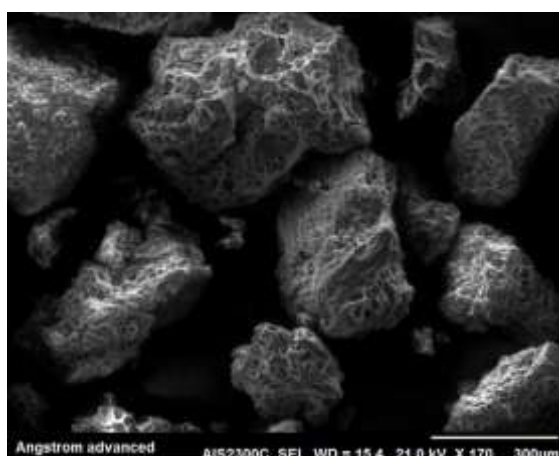
4. **تشخيص SEM:** يعد احد انواع المجاهر الالكترونية والذي يتم من خلاله تصوير سطح النموذج اذ يعطي معلومات كاملة عن طبوغرافية السطح وتركيبه للمادة المازة المحضرة، حيث يلعب SEM دورا رئيسيا في فهم طبيعة المواد المازة. ان حجم دقائق الفحم المنشط



الشكل رقم (8) : صورة SEM لسطح الفحم المنشط المحضر عند حجم حبيبات 100 μm



الشكل رقم (7) : صورة SEM لسطح الفحم المنشط المحضر عند حجم حبيبات 50 μm



الشكل رقم (9) : صورة SEM لسطح الفحم المنشط المحضر عند حجم حبيبات 300 μm

#### المصادر

1. Ahmed, M.J., " Preparation of activated carbons from date (Phoenix dactylifera L.) palm stones and application for wastewater treatments" review. Process Saf. Environ. Prot. 102, 168e182, (2016).
2. Ahmed, M.J., Theydan, S.K., " Microwave assisted preparation of microporous activated carbon from siris seed pods for adsorption of metronidazole antibiotic". Chem. Eng. J. 214, 310e318, (2013).
3. Muthanna J. Ahmed , " Adsorption of non-steroidal anti-inflammatory drugs from aqueous solution using activated carbons: Review" Journal of Environmental Management , Vol; 190, 1Pages274–282,(2017).
4. Teeba M. Darweesh , Muthanna J .Ahmed, " Adsorption of ciprofloxacin and norfloxacin from aqueous solution onto granular activated carbon in fixed bed column", Ecotoxicology and Environmental Safety Vol; 138, Pages 139–145 ,(2017).
5. E.D Ahmed , " study adsorption drug paracetol on kaolin surface", No.106,Univercity of Tikrite ,(2013).
6. Leqaa H. Alwaan " Prepare tonic of palm fronds coal as a new adsorbent to remove poisoning drug mefenamic acid", Journal of the Faculty of Education - University of Wasit - No.24 (2016).
7. H. K. Abdul Hussein, "efficacy of attapulgite clay as adsorbent for metronidazole drug overdose in vitro" ., national journal of chemistry, volume 20p. 529-539,(2005).
8. Yamaguchi, T. and Sato, Y., Nippon Kagaku Kaishi, , Iss.3, 271, (1993).
9. O. Vohler, et al, "Carbon", Ed. Ulman's encyclopedia of industrial chemistry,5<sup>th</sup>. Ed., Berlin, VCH , (1986).
10. Omar Moussa, Ragheb Yousef , Kedar Salem, "Preparation of activated carbon from sandalwood by modified carbonate and chemical treatment", University of Mosul-Faculty of Education- Chemistry Department (2005).
11. ASTM D2854, 70 Standard Test Method for Apparent Density of Activated Carbon, (2010).
12. ASTM D2866-70, "Total Ash Content of Activated Carbon", Extracts were Reprinted with Permission from the Annual Book of ASTM Standard Copyright ASTM Race Street, (1916).
13. Mohammadyani D., Hosseini S. A. and Sadrnezhaad S. K., "Characterization of Nichel Oxide nanoparticles synthesized via rapid microwave - assisted route"., Int. J. Mod. Phys. Conf. Ser., 5, p 270-276, (2011).

## Preparation of activated charcoal as a new adsorbent from the natural plant sources

Attallah B. Dekhyl<sup>1</sup>, Hassan F. Mohamed<sup>2</sup>, Leqaa H. Alwan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Chemistry, College of Applied Sciences, Samarra University, Samarra, Iraq

<sup>2</sup> Department of Chemistry, College of Education, Samarra University, Samarra, Iraq

### Abstract

This study included the preparation and diagnosis of new adsorbent material from the initial vegetable sources are (Pomegranate peel Iraqi Ceratonia), as diagnosed by different techniques such as infrared spectroscopy (FT-IR), and X-ray diffraction (XRD), and the atomic force microscope (AFM), and the electronic scanner microscope (SEM), The results of FT-IR showed that the activated carbon does not contain any effective group, it is chemically inert, The results of (XRD, AFM) and (SEM) showed the crystalline level of the recorded coal, the size of the minutes and the shape of the pores on the surface of the activated charcoal, In addition to study the feasibility of coal adsorption record Pigments with high molecular weights of methylene blue dye and also calculate the ratio of moisture, which amounted to (0.2%) and a high density ( $0.495\text{g/cm}^3$ ) It was also found that the acidic function of activated charcoal was neutral (7.1) and ash content was (0.0112g), The results showed that the activated carbon has specifications that conform to the specifications of commercial or global activated coal.

**Key words:** Carbon activated, natural plant sources, Pomegranate peel.