Preparation of Activated Carbon from seeds residues of (*Urtica dioica*) plants

Osamah m. Majeed Taha

Khalid S. Tawfiq

Subhi M. Jarullah

Department of Chemistry
Education College of pure science
University of Mosul

osamahmohamed81@gmail.com khalid.tawfiq@gmail.com subhi.jarullah@gmail.com

DOI: [10.33899/edusj.2019.162970](https://doi.org/10.33899/edusj.2019.162970)

Received
26 / 09 / 2018

Accepted
03 / 12 / 2018

Abstract

Activated Carbon characterized by special importance for it's large use in industry field and pollution struggle it has been prepared from different sources and ways.

In this study activated carbon was prepared from seed residues of (*Urtica dioica*) plants after extractions of vegetable to preparation the biodiesel.

The process of activated carbon preparation include the following steps:

- 1) Primary carbonization of the seed residues at $(300^{\circ}\pm 50^{\circ}\text{C})$.
- 2) Secondary carbonization of product results from the primary carbonization with exiss amount of sodium hydroxide $\{(1:2) \text{ (seeds residues:NaOH)}\}$ at $(500\pm 25^{\circ}\text{C})$ for 3 hrs. The product washed with: distillated water treated with 10% HCl, washed with distillated water and ther dried at 110°C for 24 hrs.

Number of tests concerning the activated carbon were performed including all types of activated carbon prepared in steps 1and 2, these tests including:

Physiochemical tests such as humidity, density, ash content and mechanical resistance and measurements of iodine number and methylene blue.

The studying results show that carbonization seed residues with sodium hydroxide in (2) give the best results of the prepared activated carbon than in (1).

Key words: (Activated Carbon, seed residues of (*Urtica dioica*) plants)

تحضير الفحم المنشط من مخلفات بذور نبات القريص (*Urticadioica*)

صبحي محسن جار الله

خالد سعيد توفيق

أسامة محمد مجيد طه

قسم الكيمياء / كلية التربية للعلوم الصرفة

جامعة الموصل

subhi.jarullah@gmail.com khalid.tawfiq@gmail.com osamahmohamed81@gmail.com

DOI: [10.33899/edusj.2019.162970](https://doi.org/10.33899/edusj.2019.162970)

القبول

الاستلام

2018 / 12 / 03

2018 / 09 / 26

الخلاصة

نظراً للأهمية الكبيرة للكاربون المنشط واستعماله في مدى واسع في الصناعة ومكافحة التلوث، فقد تم تحضيره من مصادر وطرائق مختلفة، لأنه لا يوجد نوع خاص من الكاربون المنشط يمكن استعماله لأغراض متعددة.

وفي هذه الدراسة تم تحضير الكاربون المنشط من مخلفات بذور نبات القريص بعد استخلاص الزيت منها لتحضير الديزل الحيوي. تمت عملية التحضير كالاتي:

- (1) كربنة مخلفات نبات القريص بعد استخلاص الزيت منها عند $(300 \pm 50)^\circ\text{C}$ ، لمدة ثلاث ساعات ومن ثم اتمام عملية الكربنة عند $(500 \pm 25)^\circ\text{C}$ ولمدة 3 ساعات.
- (2) كربنة المخلفات مع زيادة من هيدروكسيد الصوديوم بنسبة (2:1) (مخلفات بذور: هيدروكسيد) عند $25 \pm 550^\circ\text{C}$ لمدة ثلاث ساعات.

كلا المادتين الناتجتين من (1) و (2)، غسلت بالماء المقطر عدة مرات، ومن ثم عوملت مع محلول 10% حامض الهيدروكلوريك، ثم غسلت بالماء المقطر لحين التعادل.

تم تحديد خواص الكاربون المنشط الناتج عن طريق قياس قابلية الامتزاز كل من: محلول اليود وصبغة الميثيلين الزرقاء من محاليلها المائية، فضلاً عن قياس محتوى الرماد والرطوبة والكثافة. وقد اظهر النموذج المحضر في الفقرة (2) نتائج افضل من النموذج المحضر في الفقرة (1).

الكلمات المفتاحية: (الكاربون المنشط، مخلفات بذور نبات القريص)

Introduction

المقدمة

Activated Carbon

الكاربون المنشط :-

يعتبر الكاربون المنشط احد اكثر المواد المستعملة في الصناعة على نطاق واسع وذلك لانه من المواد التي لها مساحة سطحية كبيرة وتركيب مسامي متطور ولهذا السبب فان للكاربون المنشط سعة امتزاز عالية للمواد الكيميائية بانواعها المختلفة⁽¹⁾. هو عبارة عن مادة مسامية بهيئة متبلمرة تعاني خلال انتاجها او تحضيرها خلافاً في التركيب البلوري الخاص بها، ونقصان في هيدروجينها، ويؤدي الخل ذلك الى ظهور مسامات (Pores) تكون غير مستقرة من ناحية المحتوى الطاقى او الفعالية. وتوجد هذه المسامات غالباً على السطوح الخارجية لحبيبات الفحم المنشط، واحياناً تكون داخلية، وان حجم هذه المسامات يفوق حجم المسامات في أنواع الفحم الاعتيادية، وبالتالي تكون قدرتها على الامتزاز أكبر⁽²⁾.

يمثل الكربون المنشط احد صور الكربون غير المتبلورة، اذ له القابلية العالية على امتزاز المواد كصبغة المثلين الزرقاء، واليود، ورباعي كلوريد الكربون، والامونيا، وغاز ثنائي اوكسيد الكبريت، واكاسيد النيتروجين⁽³⁾. وعند استعراض الأدبيات وجد ان هناك العديد من المواد الاولية استخدمت في تحضير الكربون المنشط وفي مايلي بعضا منها:

تمكن الغنام⁽⁴⁾ وجماعته من تحضير كربون منشط من اشجار التوت باستخدام نسب مختلفة من هيدروكسيد الصوديوم عند $25 \pm 550^\circ\text{C}$ لمدة ثلاث ساعات.

كما تمكن عويد⁽⁵⁾ من تحضير كربون منشط من عدد من المخلفات النباتية وباستخدام كمية اضافية من هيدروكسيد الصوديوم عند $25 \pm 550^\circ\text{C}$ لمدة ثلاث ساعات.

كما استطاع حمدون⁽⁶⁾ ايضاً من تحضير الكربون المنشط من الزيوت المستهلكة باستخدام (ZnCl_2 ، CoCl_2 و FeCl_3) بنسبة ثابتة مع امرار تيار من الهواء عند 350°C لمدة ثلاث ساعات ثم اكمال عملية الكربنة والتشيط باستخدام زيادة من هيدروكسيد الصوديوم عند $25 \pm 550^\circ\text{C}$ ولمدة ثلاث ساعات.

وحضر Ananthabaskaran⁽⁷⁾ وجماعته الكربون المنشط من القشرة الخارجية لخشب التفاح، اذ استعمل الكربون المنشط المحضر لإزالة صبغة المثلين الزرقاء من محلولها المائي عن طريق دراسة تأثير زمن التماس وكمية المادة المازة وتركيز الصبغة والدالة الحامضية ودرجة الحرارة.

ان الكربون المنشط بالإمكان استعماله استعمالات مختلفة منها: امتزاز الابخرة والغازات وفي ازالة الالوان وتنقية السوائل فضلاً عن استخدامه كمادة سائدة للحفازات^(9,8).

الجزء العملي

Materials and methods

المواد وطرائق العمل

Chemicals Materials

المواد الكيميائية:

المواد الكيميائية التي استعملت في الدراسة الحالية موضحة في الجدول

جدول (1): المواد الكيميائية المستخدمة

المواد الكيميائية	
Hydrochloric acid	حامض الهيدروكلوريك
Acetone	اسيتون
Sodium hydroxide	هيدروكسيد الصوديوم
Iodine	يود
Zinc chloride	كلوريد الخارصين
	دليل زهرة الشمس
Potassium iodide	يوديد البوتاسيوم
Sodium thio sulphate	ثايوسلفات الصوديوم
Starch	النشا
Methylene Bule	صبغة المثلين الزرقاء

الكربون

تحضير

المنشط من مخلفات بذور نبات القريص

{ Preparation of Activated Carbon from seed residues of (*Urtica dioica*) plants }

تم في بحثنا هذا تحضير الفحم المنشط من مخلفات بذور نبات القريس بعد نقعها بالأسيتون مدة (3) ساعات للتأكد من عدم وجود بقايا للزيت، ثم غسلها بالماء والماء المقطر جيدا، بعد ذلك تم تجفيفها عند درجة (100م) مدة (4) ساعات، ثم بعد ذلك تم سحق مخلفات البذور ومن ثم تمت كربنتها كربنة أولية بدرجة 50±350م، بعد ذلك تمت اضافة هيدروكسيد الصوديوم اليها بنسبة (2:1) (وزن: وزن) (مخلفات البذور: قاعدة)، وتمت كربنتها كربنة نهائية بدرجة 25±500 م.

دراسة صفات الكربون المنشط المحضر Study of properties at activated carbon

تم تحديد صفات الكربون المنشط عن طريق تحديد قابلية امتزاز اليود من محلوله المائي⁽¹⁰⁾، وامتزاز صبغة المثلين الزرقاء من محلولها المائي⁽¹¹⁾، فضلا عن قياس كل من محتوى الرماد⁽¹²⁾، محتوى الرطوبة⁽¹⁰⁾ والكثافة⁽¹³⁾.

النتائج والمناقشة Results and discussion

اختيار انموذج النبات قيد الدراسة: Choice of the Plant Sample for Study

استعمل في تحضير الكربون المنشط في بحثنا هذا مخلفات بذور نبات القريس ذي الاسم العلمي *Urtica dioica*، لانتشار هذا النبات في محافظة نينوى بكثافة عالية. تم جني هذا النبات من الاراضي الخصبة وجوانب الطرق في مناطق مختلفة من محافظة نينوى، وبالقرب من منطقة الشخان إذ يتوفر بكميات اكبر، وقد تم عزل البذور وتنظيفها من الشوائب واستخلاص الزيوت منها التي استعملت كمادة أولية لانتاج وقود الديزل الحيوي ومن ثم مخلفاتها لانتاج الكربون المنشط. يعد نبات القريس من الأدغال وهو من النباتات الحولية التي تظهر وتنمو في الرطوبة ابتداءً من شهر كانون الاول وتمتد الى أواخر شهر نيسان تقريبا. وتصنيف هذا النبات كالآتي⁽¹⁴⁾:

جدول(2): تصنيف نبات القريس

Kingdom	Plantae-Plants
Subkingdom	Tracheobionta-vascular plants
Superdivision	Spermatophyte-seed plants
Division	Magnoliophyta-Flowering plants
Class	Magnoliopsida-Dicotyledons
Order	Urticales
Family	Urticaceae
Genus	Urtica
Species	dioica

جدول(3): الصفات الفيزيائية المقاسة والفعالية لإنموذج الكربون المنشط المحضر بالتنشيط الحراري

النموذج	الكثافة غم/سم ³	الرطوبة %	الرماد %	امتزاز صبغة المثلين الزرقاء ملغم/غم	امتزاز اليود ملغم/غم
النموذج المحضر	0.34210	0.511	1.75	24.00	143.9
B.D.H ⁽¹⁵⁾	0.35600	0.530	1.50	63.800	445.00
Russ. ⁽¹⁵⁾	0.32500	0.620	3.90	90.0	908.00

جدول(4): الصفات الفيزيائية المقاسة لإنموذج الكربون المنشط المحضر باستعمال زيادة من NaOH بنسبة (2:1) (وزن:وزن) (مخلفات بذور: قاعدة)

النموذج	الكثافة غم/سم ³	الرطوبة %	الرماد %	امتزاز صبغة المثلين الزرقاء ملغم/غم	امتزاز اليود ملغم/غم
النموذج المحضر	0.34770	0.520	1.6	65.00	483.00

نلاحظ من الجداول أعلاه ان صفات الكربون المنشط تغيرت الى الأفضل عند استعمال قاعدة، وهذا يعود الى دور هيدروكسيد الصوديوم في توسيع المسامات اذ يعمل الجزء السالب لهيدروكسيد الصوديوم على احداث نخر وتوسيع في المسامات في بنية الفحم المنشط، في حين يكون تأثير الجزء الموجب من القاعدة على زيادة سعة المسامات الخارجية وتنظيمها. اذ ازدادت قيم الرقم اليودي بانتظام باضافة القاعدة الى النموذج الاصلي ونلاحظ ايضاً ازدياداً في تركيز صبغة المثلين الزرقاء الممتازة.

الاستنتاجات

- 1- يمكن اعتبار مخلفات بذور نبات القريص مادة أولية لتحضير الكربون المنشط.
- 2- استعمال القاعدة في كربنة الانموذج يعطي نتائج مضاهية لنتائج النماذج القياسية، اذ يعمل الجزء السالب لهيدروكسيد الصوديوم على احداث نخر وتوسيع في المسامات في بنية الفحم المنشط، في حين يكون تأثير الجزء الموجب من القاعدة على زيادة سعة المسامات الخارجية وتنظيمها.

References

المصادر

- 1) Duong D. Do. (1998), Adsorption Analysis: Equilibria and Kinetics, British Library Cataloguing-in-Publication Data Copyright 1998 by Imperial College Press.
- 2) O.M. Ramadhan & M.A. Rigibi, (2000), "Activated Carbon by modified Carbonization", Vol .46. Scince and education .
- 3) P.L. Hart & P.L. Walker, Jr. (1967), "Oxygen Chemisorption on Awell Cleaned Carbon Surface", Carbon , Vol . 5 , pp.363-366 .
- 4) Abdallah KH.A., Awaid KH.A., Hamdoon A.A., "preparation of Activated carbon..", almajala alqtria, Volume 13, pp. 26-33. 2004. (In Arabic).
- 5) K.A. Ewaid, "Production of Activated Carbon From So Chemistry Agricultural Wastes by Chemical Treatment" National Journal of, 2005, Volume 17, pp.138-142.
- 6) A.A. Hamdon, 2005, "Production of Activated Carbon From Spent Lubricoling Oils by Chemical Treatment", National Journal of Chemistry Vol.(18), 216-225.
- 7) Ananthabaskaran T. and et al, (2011), "Adsorptive Removal of Methylene Blue onto ZnCl₂ Activated Carbon from Wood Apple Outer Shell: Kinetics and Equilibrium Studies", E-Journal of Chemistry, 2011, 8(4), 1696-1707.
- 8) J.G. King, (1976), "Fuel solid, liquid & Gaseous", Ltd., London, 6th Ed., p40.
- 9) S.N. Ahmed, J.M. Stencil, F.J. Derby, & R.M. Baldwin, (1993), "Activated Carbon for the removal of Nitric-Oxide", J.Fuel processing technology, Vol. 34, Jss. 29 pp. 123-136.
- 10) ISO, 5.62, (1981), "Determination of Volatile Matter Content of Hard Coal & KoKe", The Full Text Can be Obtained from ISO Central.
- 11) ASTM D2854, 70 Standard Test Method for Apparent Density of Activated carbon.
- 12) "Test Method for Activated Carbon", Roster bau int. Engineering GMBH, W.Germany Devtschos Arzneibuch 6th Edition .
- 13) B.V. Baharudin, & W.K. Hoi, (1987), "The Quality of charcoal from Various types of wood", Fuel, Vol. 66., p.1305.
- 14) Almorfaq al ami., Bioinformtion., "Urtica dioica", (2011).
- 15) F.F.Saleem, (1997), Production of Activated Carbon from local Raw materials/Effect of structural modification on physical and mechanical properties, Ph.D. thesis, university of Mosul.