تحضير الكاربون المنشط من مخلفات البولي بروبلين وقشور الجوز باستخدام فرن المايكرويف

الباحث رشيد شعلان رشيد د.زهراء عاصم محمود الوتري

Received: 25/10/2020 Accepted: 10/11/2020 Published: 2022

تحضير الكاربون المنشط من مخلفات البولي بروبلين وقشور الجوز باستخدام فرن المايكرويف

الباحث رشيد شعلان رشيد د.زهراء عاصم محمود الوتري
قسم الكيمياء/كلية التربية للعلوم الصرفة /ابن الهيثم/جامعة بغداد*

مستخلص البحث:

في هذا البحث حضر الكاربون المنشط ذو الحجم الحبيبي في المدى المايكروي والمدى النانوي من قشور الجوز واجريت عملية الكربنة باستخدام فرن المايكرويف ومن ثم استعمل محلول (50%) من حامض الفسفوريك مع المادة المكربنة وبأزمان مختلفة (2,4,8,16,24) ساعة لتحديد الزمن الأفضل لعملية التنشيط في هذا البحث ، وبعد ذلك اضيفت نسب وزنية مختلفة من مخلفات بولي بروبلين عند زمن (8) ساعة وكانت النسب (0.05):1, 0.1:1, 0.2:0.15:1 , 0.25:1:1) للمضاف البوليمري ومسحوق قشور الجوز على التوالي, وقد تبين ان كفاءة وجودة النماذج المحضرة تزداد عند استخدام المضاف البوليمري في عملية تحضير الكاربون المنشط , وقد اجريت العديد من الفحوصات الخاصة بالكاربون المنشط لتحديد مواصفات وكفاءة النماذج المحضرة ومنها امتزاز صبغة المثيلين الزرقاء من محلولها المائي وقياس العدد اليودي بالإضافة الى اجراء قياسات الكثافة، ونسبة الرماد ,ومحتوى الرطوبة. كما تم تشخيص النماذج المحضرة بوساطة المجهر الإلكتروني ذو المجال المنبعث (FSEM)، وتشتت الأشعة السينية (EDX) .

الكلمات المفتاحية: قشور الجوز, فرن المايكرويف ،التنشيط الحامضي ، الكاربون المنشط

المقدمة:

هو مادة مسامية عانت خلال إنتاجها خللا في تركيبها البلوري مما أدى إلى ظهور مسامات كثيرة على سطح المادة الكاربونية وان هذا السطح المسامي العالي الذي يمتاز به الكاربون المنشط مما جعله يمتلك القدرة العالية على الامتزاز، لذا فان المساحة السطحية للكاربون المنشط تقدر ما بين (2,1) (m2/gm(2000- 300) . وقد عرف الكاربون المنشط في خمسينيات القرن العشرون على أنه أي مادة خام ذات محتوى كاربوني عالي نزع منها الهيدروجين بطريقة انتقائية منتجة كتلة غنية بالكاربون ذات أسطح مسامية. (3) إن التركيب الجزيئي والبلوري للكاربون المنشط يأخذ شكل مشابه الى شكل الكرافيت حيث يتشابه معه في عدد الطبقات , وان كل طبقة متكونة من حلقات سداسية الإضلاع مدمجة مع بعضها البعض والمسافة بين طبقة وأخرى تتراوح بين (4)(3.34-3.35)Ao ولكن بنية الكاربون المنشط تختلف عن الكرافيت من حيث المسافات البينية وفي اتجاه الطبقات ، لذا يمتاز بنية عشوائية او غير متبلورة لحدوث خلل في تركيبه البلوري لذلك يمكن اعتبار الكاربون المنشط كمادة صلبة فعالة ونشطة (5)ومن أهم صفاته انه يمتلك إحجام وأنواع مختلفة من المسامات على سطحه التي تميزه عن المواد المسامية الأخرى مثل الألومينا والسليكا جل وبذلك يظهر القدرة على التنوع في امتزاز المواد المختلفة بشكل عالي(6),من الصعب تصنيف الكاربون المنشط على أساس سلوكه ومساحته السطحية، وطريقة تحضيره لأنه من المنتجات المعقدة، لذلك يتم تصنيفه بالاعتماد على الخصائص الفيزيائية لذلك يمكن تصنيفة الى الكاربون المنشط المسحوق ,حبيبات الكاربون المنشط, كريات الكاربون المنشط, الياف الكاربون المنشط او قد يكون على شكل مناخل جزيئية(7-9). ويحضر الكاربون المنشط من التحلل الحراري للمواد العضوية الغنية بالكاربون كمادة أولية مثل (قشور الجوز وقشور جوز الهند) حيث تحتوي على مركبات (اللكنين والسيليلوز والهيمي

سيليليوز)(10)، أو من التحلل الحراري لمادة اولية تنتج من مخلفات صناعية تعرف بمخلفات البوليمرات المصنعة كالحرير الصناعيّ، أو الرانتجات الفينولية وغيرها (11).

ومن اهم خصائص المواد الاولية عند تحضير الكاربون المنشط ان تكون ذات محتوى كاربوني عالي ونسبة المركبات اللاعضوية في تركيبها نسبة ضئيلة جدا بالاضافة الى احتوائها على كميات قليلة من المواد المتطايرة، رخيصة الثمن ومتوفرة ، ولها قابلة التنشيط(12).وقد استخدام فرن المايكروويف لاجراء عملية الكربنة وانتاج الكاربون المنشط في الاونه الاخيرة وتمتاز تقنية المايكروويف بالسهولة مقارنة مع الكربنة الحرارية التقليدية مع توفير المال والطاقة(13) . وقد عرف باستخدامات الكاربون المنشط منذ زمن طويل وله استخدامات متنوعة وكثيرة نظرا لتنوع اصنافه لذا يستخدم الكاربون المنشط كسطح ماز في ازالة اللون والطعم والشوائب العضوية عند معالجة وتنقية المياه ويستخدم كسطح ماز في تنقية السكر ايضا , وكذلك يعمل على إزالة الغازات والأبخرة السامة الغير مرغوب بها في الجو مما يقلل من تلوث الهواء, بالاضافة الاستخدامه في عملية استعادة زيوت التزييت المستهلكة وبالتالي فان لهذه العملية أهمية كبيرة في مجال الحد من التلوث البيئي (15-14).,وعند الرجوع الى الادبيات نجد ان هنالك العديد من المواد الاولية والطرائق التي استخدمت في تحضير الكاربون المنشط ومنها: (درس 2003) (16) Velante Nebeisوجماعته تأثير أشعة المايكرويف عند طاقة محددة W1000 على خواص ألياف الكاربون المنشط حيث تبين تطور في المساحة السطحية لهذه الألياف مقارنة مع الألياف غير المعاملة,تمكن حمدون وجماعته(17) (2005) من تحضير الكاربون المنشط بواسطة تحوير تراكيب قشور جوز الهند باعتبارها مادة أولية ، عن طريق استعمال مواد رابطة ومن ثم اجراء عملية الكربنة الأولية عند درجة حرارة C0350 ، بعدها يجري التنشيط الكيميائي لاتمام عملية تحضير الكاربون المنشط .حضر 2008)) (18)Deangوجماعته من تحضير الكاربون المنشط من سيقان نبات القطن بعد معاملتها مع كلوريد الخارصين ومن ثم اتمام عملية التنشيط باستعمال أشعة المايكرويف، وكانت النتيجة الحصول على كاربون منشط ذو امتزازية عالية. حضر 2012)) (19) ((H Roozbehوجماعته الكاربون المنشط من لب وقشور التفاح وتتم عملية المعالجة في وسط حامضي ، وقد استعمل جهاز المايكرويف في تحضير الكاربون المنشط ، وكانت النماذج المحضرة ذات صفة امتزازية جيدة . درس عبدالرحمن (20)((2013 وجماعته من تحضير الكاربون المنشط باستعمال مادة أولية من خشب الصنوبر ، واستخدام مواد منشطة مثل كلوريد الخارصين عن طريق جهاز المايكرويف و بطاقة قدرها W400 و زمن اشعاع لمدة min5 .حضر 2015) (21) Omer Guler) وآخرون النانو كاربون المنشط من مخلفات الشاي الغنية بالكاربون اذ تمت عملية الحرق في فرن بدرجات حرارة وأوقات مختلفة، وقد وجد بزيادة درجات الحرارة تزداد نسبة النانو كاربون للنماذج المحضرة.

الجزء العملي

•الأجهزة والمواد الكيميائية المستخدمة

استخدم في هذا البحث مجموعة من الاجهزة اهمها : - فرن المايكرويف, ميزان حساس, - مسخن ذو محرك مغناطيسي ,مطياف الأشعة المرئية / فوق البنفسجية, مقياس الدالة الحامضية,المجهر الالكتروني الماسح (SEM). اما اهم المواد الكيميائية المستخدمة تشمل : قشورالجوز, مخلفات بولي بروبلين,حامض الفسفوريك حامض الهيدروكلوريك ,اليود , يوديد البوتاسيوم .

•تهيئة المادة الخام

قشور الجوز: غسلت قشور الجوز بالماء الاعتيادي لعدة مرات، ومن ثم بالماء المقطر وجففت، وسُحِقَت في المطحنة الكهربائية للحصول على مسحوق من الخشب قبل مفاعلته مع مخلفات البولي بروبلين لتحضير الكاربون المنشط.

مخلفات البولي بروبلين: قطعت القناني البلاستيكية المستخدمة في تعبئة المياه أو الأدوات المنزلية المصنوعة من (p.p) ، ثم وضعت في جفنه خزفية مغطاة برقائق الألمنيوم ، ومن ثم وضعت في الفرن الكهربائي عند ((280 مْ ولمدة (1 hr) ومن ثم تترك داخل فرن الصهر لمدة 24hr لكي تبرد ومن ثم سحقت جيدا للحصول على مسحوق من المخلفات البولي بروبلين جاهزة في تحضير الكاربون المنشط.

•تحضير الكاربون المنشط (22)

- تحضير الكاربون المنشط من الخشب والحامض

وزنت قشور الجوز المطحون (250 gm) المكربن بواسطة جهاز المايكرويف بطاقة تقدر700W ولمدة (18 min) . ثم قسم الناتج إلى ست مجاميع، ثم أخذت خمسة مجاميع ووضعت في دورق زجاجي سعة (L1) يحتوي على(mL200) من محلول (50%) من حامض الفسفوريك كل مجموعة على حدى، ووضعت الدوارق الخمسة على جهاز المحرك المغناطيسي (Hot plate Stirrer) و بأوقات مختلفة 2)hr، 4،8،16، 24) ، وعند درجة حرارة 60 مْ بعد الانتهاء من عملية التنشيط الحامضي أجريت عملية الغسل والترشيح عدة مرات لجميع المجاميع الستة الناتجة من عملية الكربنة لحين الوصول إلى نقطة التعادل (PH=7) للكاربون المنشط المحضر .

- تحضير الكاربون المنشط باستخدام المضاف البوليمري

وزنت (50 gm) من قشور الجوز المطحونة ثم خلطت معها نسب وزنية مختلفة من مخلفات بولي بروبلين وكانت النسب %(0.2:1,0.2:1,0.15:1,0.1:1,0.05:1) من المادة الخام مع المضاف على التوالي.ومن ثم أجريت عملية الكربنة في جهاز المايكرويف عند طاقة (w700) و زمن (min18) لكل نسبة على حدى . وبعد ذلك تمت عملية التنشيط للمادة المتكربنة الناتجة بواسطة محلول 50% من حامض الفسفوريك لكل من النسب السابقة، ومن ثم وضعت في دورق زجاجي سعة (L1) باستخدام محرك مغناطيسي لمدة (hr8) ، وعند درجة حرارة 60 مْ ثم رشح وغسل الراسب لعدة مرات بالماء المقطر لحين الوصول الى نقطة التعادل (PH = 7) لجميع النماذج المحضرة .وبعد ذلك جففت النماذج الناتجة في فرن كهربائي (Oven Electric) بدرجة حرارة110 °م لمدة 3hr))، ومن ثم سحقت وغربلت بواسطة مناخل بحجم 75 mesh، وحفظت بعلب بلاستيكية بمعزل عن الهواء (23).

• كفاءة وجودة النماذج الكاربون المنشط المحضرة

اجريت القياسات الخاصة في تحديد كفاءة وجودة النماذج المحضرة من خلال تحديد فعالية المساحة السطحية االداخلية للنماذج عن طريق إمتزاز اليود من محلوله المائي (24) , ومن امتزاز صبغة المثيلين الزرقاء من محلولها المائي, تم تحديد المساحة السطحية الخارجية للتماذج المحضرة (25) , فضلا عن تعين كل من النسبة المئوية للكثافة (26) ,محتوى الرطوبة (27) و النسبة المئوية للرماد.

النتائج والمناقشة:

•كفاءة نماذج الكاربون المنشط المحضر من قشور الجوز وحامض الفسفوريك

جرت عملية كربنة للمادة الأولية المستخدمة في تحضير الكاربون المنشط باستخدام وزن ثابت من المادة الخام اولا,مع دراسة أزمان مختلفة من تنقيع المادة الخام بالمحلول الحامضي ((50%من حامض الفسفوريك لتحديد الزمن الأفضل في هذا البحث ثانيا ,ومن ثم تم تحديد الوزن الافضل للمضاف من خلال اخذ نسبة ثابتة من قشور الجوز ونسب مختلفة من المضاف المتمثل بمخلفات بولي بروبلين (p-p) لدراسة تأثير المضاف على كفاءة النماذج المحضرة من جهة. ومن جهة اخرى تأثير الزيادة والنقصان في وزن المضاف، وكذلك لوحظ دور المحلول الحامضي في عملية التنشيط والذي يساهم بشكل كبير في تطوير التركيب المسامي للسطح النماذج المحضرة بالإضافة الى ان عملية الكربنة تمت باستخدام فرن المايكروويف مما ادى الى التحسين من صفات النماذج المحضرة. لذا نلحظ في الجدول (1) الذي يمثل مواصفات وكفاءة النماذج المحضرة اذ يعتبر النموذج A.C6 له المقدار الاقل من العدد اليودي وصبغة المثيلين الزرقاء من النماذج الكاربون المحضرة لان عملية كربنة المادة الخام الناتجة ادت الى حدوث الحل الحراري للمادة الخام والحصول على كتلة كاربونية تكون فيها ذرات الكاربون متجمعة ولها بنية مستوية ولكنها مرتبة بشكل غير منتظم، مما يخلق فيما بينها فجوات، هذه الفجوات تدل على بداية تكوين المسامات او الفجوات للمادة الكاربونية. في حين نلحظ ان الزيادة في مقدار قيم النماذج المحضرة في الجدول ((1 قد تراوحت - 900.690)gm/mg 811.000)للعدد اليودي ، وتراوحت كفاءة امتزاز صبغة المثلين الزرقاء -161.102)gm/mg 219.625), وهنا يبرز دور الحامض كعامل منشط مهم في الزيادة من حجم المسامات والفجوات وتوسيعها وإعادة تنظيم بنية الكتلة الكاربونية المنشطة مع ازالة اي اثار للمواد المتكسرة الغير مرغوب بها على السطح اثناء عملية الكربنة مما ادى الى زيادة من عدد المسامات والثغور الناتجة على أسطح النماذج المحضرة والزيادة من كفاءة هذه النماذج ((9 ,وكذلك درست عملية التنشيط بالحامض في ازمان مختلفة فقد وجد ان (hr8) هو الزمن الافضل لمعاملة الحامض في تنشيط الكتلة الكاربونية والمتمثلة في نموذج (A.C3) لان له اعلى القيم للعدد اليودي وصبغة المثلين الزرقاء وكذلك نلحظ ان الزيادة في زمن التنشيط اكثر من زمن (hr8) فان كفاءة النماذج المحضرة ستنخفض كفائتها وذلك لان المحلول الحامضي سيكون له تاثير سلبي للنماذج حيث يعمل على التقليل من الفجوات والمسامات من خلال حدوث انشغال لبعض الفجوات من قبل المركبات الغير مرغوب بها. اما بالنسبة لمحتوى الرطوبة فيعتبر نموذج (A.C3) أوطئ مقدار لمحتوى الرطوبة مما يزيد من كفاءة النموذج في حين نلحظ تكون القيم متقاربة للنماذج الاخرى فقد تراوح ما بين %(7600-11.251) وكذلك نلحظ ان اعلى مقدار لمحتوى الرطوبة كان في نموذج الكربنة للمادة الخام بالمايكرويف حيث بلغ مقدار %(17.220) كما هو موضح في الجدول (1), نستنتج ان كل ما زاد محتوى الرطوبة ادى الى تقليل المسامات على سطح النموذج بسبب امتزاز مجاميع الهيدروكسيل على السطح . في حين نلحظ ان النسبة المئوية للكثافة لجميع النماذج كانت لها مقدار واطئ ومتقاربة فيما بينها فقد تراوحت ما بين (cm3/mg(0.238-0.516 ,في حين ان النسبة المئوية للرماد لنماذج الكاربون المنشط المحضرة مع اجراء عملية التنشيط الحامضي لها فكانت نسبتها ضئيلة و متقاربة فيما بينها اذ تراوحت ما بين % (6.130-4.220) مما يدل على خلو أسطح النماذج من الملوثات او اثار للمواد اللاعضوية نتيجة للمحلول الحامضي المستخدم مع غسل النماذج بالماء المقطر لعدة مرات بعد اجراء عملية الكربنة والتنشيط لحين الوصول الى نقطة التعادل للراشح PH=7مما يؤدي الى الزيادة من كفاءة النماذج المحضرة في حين نلحظ في الجدول (1) ان اعلى قيمة لنسبة الرماد كانت

في النموذج (A.C6) فكانت بمقدار %(8.640) لان النموذج اجرى عليه كربنة المادة الخام باستخدام فرن المايكرويف فقط ومن ثم عملية التنقية والغسل.

•كفاءة نماذج الكاربون المنشط المحضر مع المضاف البوليمري

استخدمت مخلفات بولي بروبلين في هذا البحث كمادة مضافة الى المادة الخام مع المحلول الحامضي لحامض الفسفوريك واجريت عملية الكربنة والتنشيط باستخدام فرن المايكرويف عند طاقة (w700) وزمن (min18) ، حيث اختيرت أفضل الظروف لعملية الكربنة والتنشيط كما هو موضح في الفقرة السابقة وتحت هذه الظروف تم إضافة نسب مختلفة من المضاف الى المادة الخام (1:0.25,1:0.2,1:0.15,1:0.1,1:0.05) على التوالي .لذا نلحظ في الجدول (2) والذي يمثل كفاءة نماذج الكاربون المنشط المحضر ان قيم العدد اليودي كانت ضمن المدى -844.84)gm/mg 950.860) ومقدار امتزاز صبغة المثيلين الزرقاء كانت ضمن المدى -187.500) gm/mg 238.000). لذا ان جميع النماذج لها القدرة الجيدة على امتزاز اليود من محلوله المائي ،و أن قيم النماذج متقاربة ولكن أفضل نسبة للمضاف البوليمري هي (1:0.1) (والمتمثلة في النموذج ((A.C8 نستنتج من ذلك ان المضاف البوليمري له دور فعال في الزيادة من جودة النماذج المحضرة .ولكن تحت ظرف واحد عند الزيادة من المضاف سيؤدي ذلك بتأثير عكسي على استقرار سلاسل المضاف مع المادة الخام وتكسر وانفلات المركبات الناتجة من عملية الكربنة على حساب عملية الحل الحراري مما ينتج كتلة متفحمة ذات محتوى كاربوني اقل بالإضافة الى انشغال بعض الفجوات والمسامات بالمركبات المتكسرة غير المرغوب بها كل ذلك يؤدي الى التقليل من فعالية النماذج, وعند مقارنة نتائج صبغة المثلين الزرقاء والعدد اليودي للنماذج في الجدولين (1) و(2) نلحظ ان جميع النماذج المحضرة مع المضافات كانت ذات كفاءة وجودة اعلى ويعود السبب الى ان سلاسل المضاف البوليمري اثناء عملية الكربنة بالأشعة المايكروية من السهولة ان تتداخل مع المادة الخام وتعاني معه تغير في التركيب مما ينتج كتلة كاربونية اكبر وذات مسامات وفجوات عديدة وذو احجام ومساحات واشكال مختلفة (28).ونلحظ ان نسبة محتوى الرطوبة في النماذج قد تراوحت ما بين %(4.802-10.423) ويعتبر النموذج (A.C8) له المحتوى الاقل من الرطوبة وبالتالي ازدياد كفاءة هذا النموذج عن النماذج الاخرى, اما مقدار محتوى الرطوبة للنماذج المتبقية كانت متقاربة فيما بينها ,لذا يمكن القول ان الزيادة في محتوى الرطوبة يؤدي الى تقليل من المسمات والفجوات على اسطح النماذج لحدوث نوع من الامتزاز لمجاميع الهيدروكسيل على الاسطح . في حين نلحظ ان النسبة المئوية للكثافة لجميع النماذج كانت لها مقدار واطئ فقد تراوحت ما بين 0.411-0.291)gm/mg) ,اما النسبة المئوية للرماد فكانت نسبتها ضئيلة و متقاربة الى حد ما فقد تراوحت ما بين % (4.135-6.152) مما يعني ان نماذج الكاربون المنشط المحضرة بوجود المضاف البوليمري شبه خالية من الملوثات او اثار للمواد اللاعضوية نتيجة الى عملية الكربنة المتبعة في اعداد النماذج المحضرة مع غسل النماذج بالماء المقطر لعدة مرات بعد اجراء عمليتي الكربنة والتنشيط لحين الوصول الى راشح الغسل متعادل PH=7مما يؤدي الى الزيادة من جودة وكفاءة النماذج المحضرة .وعند مقارنة النتائج للنماذج المحضرة من عملية الكربنة والتنشيط الحامضي, وعملية الكربنة والتنشيط الحامضي بوجود المضاف البوليمري في هذه الدراسة والمدرجة في جدولي (1) و(2) , نلحظ ان نسبة محتوى الرطوبة قد تراوحت ما بين % (4.802-11.251) لذا نجد ان بوجود المضاف البوليمري أدى الى التقليل من محتوى الرطوبة للنماذج وبالتالي التحسين من مواصفات النماذج المحضرة اما نسبة الكثافة تراوحت ما بين cm3/0.238-0.516)mg) اما قيم نسبة الرماد فقد تراوحت %(4.135-6.152) ، نلحظ ان النسبة المئوية للكثافة ونسبة الرماد متقاربة في ما بينهما ولكن ان النماذج المحضرة بوجود

مخلفات البولي بروبلين كانت ذات مواصفات وجودة افضل من مثيلاتها ونستنتج من ذلك ان النموذج (A.C8) هو الافضل في هذا البحث .

جدول (1):مواصفات الكاربون المنشط المحضر من قشورالجوز و محلول حامض الفسفوريك

Sample	Activation (hr) Time	Iodine No. (mg/ gm)	Methylene Blue (mg/gm)	Humidity (%)	Density gm/cm3	ASH (%)
A.C1	2	867.000	202.710	10.680	0.261	5.710
A.C2	4	878.350	200.430	7.600	0.255	5.630
A.C3	8	900.690	219.625	5.680	0.243	4.220
A.C4	16	844.040	185.320	11.251	0.238	6.010
A.C5	24	811.000	161.102	10.800	0.318	6.130
A.C6	……..	591.131	134.240	17.220	0.516	8.640

جدول(2)

مواصفات الكاربون المنشط المحضر بوجود مخلفات بولي بروبلين و زمن تنشيط (8) ساعة

Sample	Raw material :Additives (P.P)	Iodine N_O mg/gm	Methylene Blue mg/gm	Humidity %	Density mg/gm	ASH %
A.C7	1: 0.05	844.840	206.000	9.220	0.291	4.820
A.C8	1: 0.1	950.860	238.000	4.802	0.411	4.135
A.C9	1: 0.15	867.180	191.750	8.608	0.298	5.142
A,C10	1: 0.2	884.520	201.300	9.641	0.322	5.747
A.C11	1: 0.25	878.350	187.500	10.423	0.317	6.152

•المجهر الالكتروني الماسح ذو المجال المنبعث

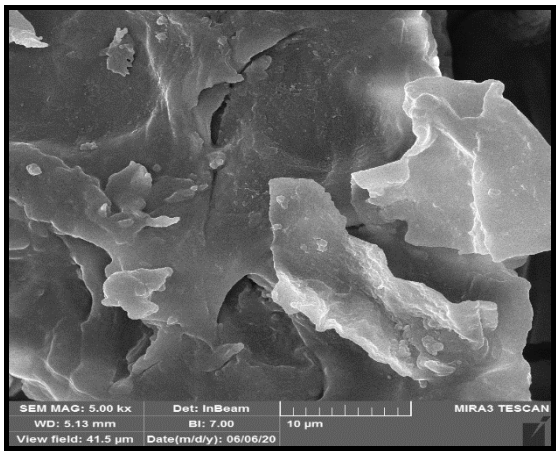
يعتبر المجهر الالكتروني الماسح ذو المجال المنبعث هو أحد أنواع المجاهر الإلكترونية الذي يمتاز بدقة عالية وله القدرة على تشخيص المواد النانوية ضمن المجال النانوي ((29 .لذا نلحظ ان النماذج المحضرة تدرج من ضمن نماذج الكاربون النانوي لان مقدر اقطارها الثلاث ضمن المدى النانوي

.في حين ان المادة الاولية قبل اجراء اي معالجة كيميائية او عملية كربنة فان مقدار أقطار جزيئاتها ضمن المدى المايكروي, كما هو مبين في الجدول (3) , وتمثل الاشكال (1) و(2) وصف لسطح المادة الاولية اذ نلحظ ان الجزيئات مرتبة على هيئة صفائح مستوية و عريضة الشكل ولها اخاديد او فجوات قليلة وهذا هو وصف صوري لهيئة اللكنين والسيليلوز و الهمي سيليلوز وهي المكونات الأساسية لقشور الجوز . ونلحظ في الشكلين (3) و (4) واللذان يمثلان الوصف الصوري لنموذج (A.C3) المحضر ظهور ثلاث اقطار لجزيئات ضمن المدى النانوي كما موضح في الجدول (3) ولها اشكال نانوية مختلفة تأخذ شكل الصفائح النانوية المدببة وان هذه الجزيئات مجتمعة مع بعضها البعض مما يؤدي الى ظهور فجوات عديدة وشكل السطح يمتلك صفة مسامية واضحة ،, وكذلك نلحظ في الشكلين (5) و(6) واللذان يمثلان الوصف الصوري لنموذج (A.C8) المحضر بوجود المضاف انه يمتلك ثلاث اقطار لجزيئاته تقع ضمن المدى النانوي كما موضح في الجدول (3) مع ظهور تراكيب نانوية الشكل متجمعة مع بعضها البعض ومرتبة بصورة صفائح شبكية متداخلة تتخللها تراكيب اسطوانية الشكل مما ادى الى تكوين مزيد من الفجوات والمسام ذات الاحجام المختلفة .

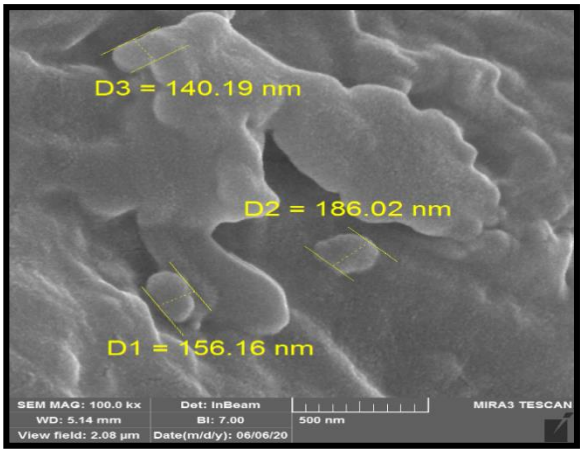
من خلال ذلك نلحظ الاختلاف الكبير في اشكال صفائح اسطح كل من المادة الخام (قشور الجوز) والنماذج (A.C3) و(A.C8) المحضرة في هذا البحث مع ملاحظة تغير شكل السطح للنماذج المحضرة الى سطح مسامي له فجوات عديدة ذات احجام مختلفة ويمكن تفسير الاختلاف في اقطار الجزيئات واشكال الصفائح ان عملية الكربنة تمت في فرن المايكروويف مع استخدام المحلول الحامضي لحامض الفسفوريك مما ادى الى تنشيط السطح والحصول على كاربون نانوي ,وعند استخدام المضاف البوليمري ادى الى الزيادة من كفاءة وجودة الكاربون النانوي المحضر من خلال التقليل من حجم جزيئاته والزيادة من عدد الثغور والفجوات على السطح .

جدول (3)
أقطار نماذج الكاربون المنشط المحضر

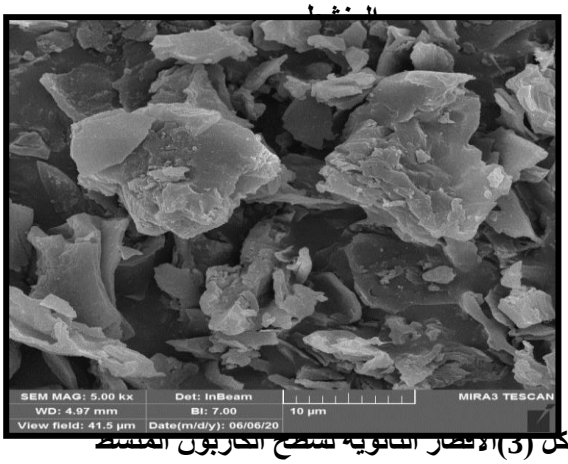
Sample	D_1nm	D_2nm	D_3nm
R	156.16	186.02	140.19
$A.C_3$	46.29	38.52	25.08
$A.C_8$	42.89	29.61	26.48



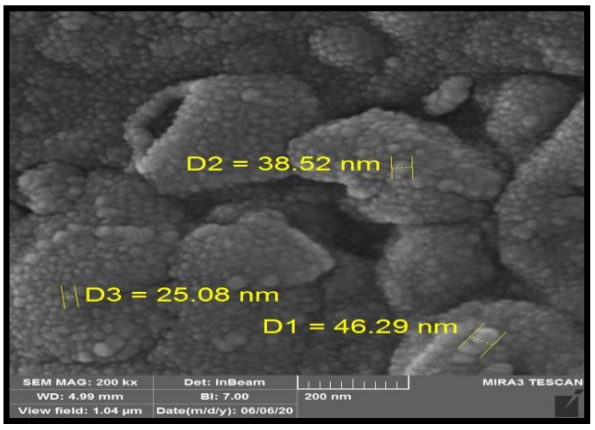
شكل (1) صورة FSEM لسطح الكاربون المنشط



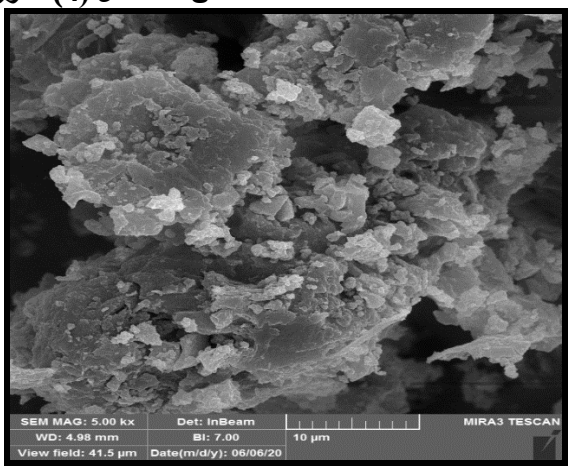
شكل (2) الاقطار النانوية لسطح الكاربون المنشط



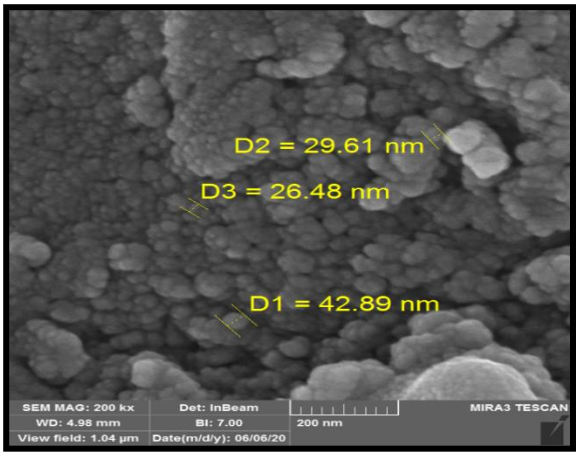
شكل (3)الاقطار النانوية لسطح الكاربون المنشط



شكل (4) صورة FSEM للكاربون المحمض المحمض



شكل (5) صورة FSEM للكاربون المنشط مع المضاف

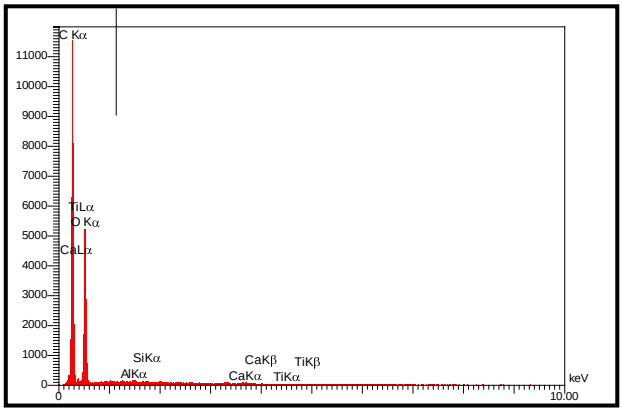


شكل (6) الاقطار النانوية للكاربون المنشط مع المضاف

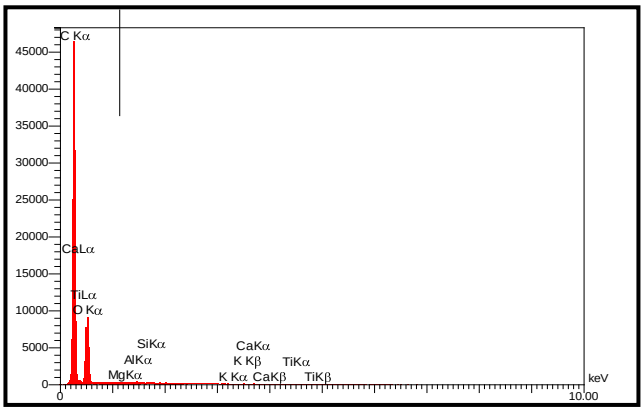
تشتيت الطاقة بالأشعة السينية

ان تقنية تشتت الاشعة السينية هي من تقنيات التحليل الكمي والنوعي التي تكشف معلومات عن شكل البلورة، التكوين الكيميائي، الخواص الفيزيائية للمواد والاغشية الرقيقة (30) من خلال الكشف عن الاشعة السينية الناتجة من العينة اثناء تسليط حزمة من الالكترونات لتحديد ومعرفة الذرات والعناصر المكونة للعينة .ومن الجدير بالذكر ان مطياف الاشعة (EDX) يمكن استعماله بالتزامن مع المجهر الالكتروني الماسح . لذا شخص طيف طاقة تشتيت الاشعة السينية لأسطح كل من المادة الخام المتمثلة قشور الجوز وكل من النموذج A.C3)) المحضر من كربنة قشور الجوز والمنشط بالمحلول الحامضي وتشخيص السطح للنموذج A.C8)) المحضر بوجود المضاف البوليمري كما موضح في الاشكال (7),(8) و(9) على الترتيب .

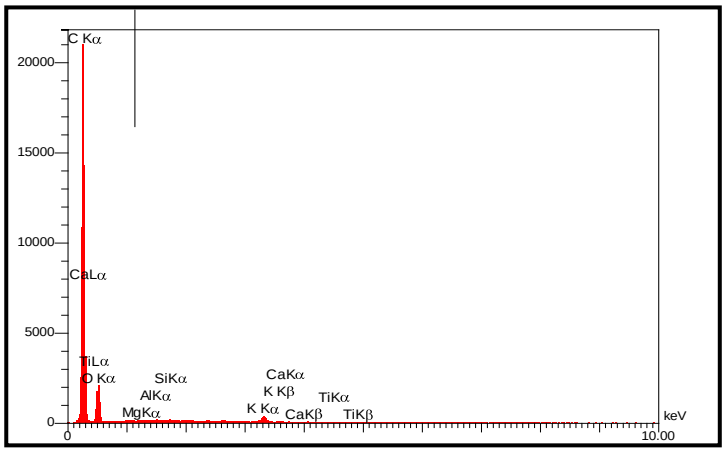
في هذا البحث نتيجة الى دور المضاف البوليمري في الزيادة من كفاءة وجودة الكاربون المنشط



شكل (7): طيف طاقة تشتت الاشعة السينية لسطح قشور الجوز



شكل (8): طيف طاقة تشتت الاشعة السينية لسطح الكاربون المنشط المحمض



شكل (9): طيف طاقة تشتت الاشعة السينية لسطح الكاربون المنشط مع المضاف

نلحظ من الشكل (7) والذي يمثل طيف طاقة تشتيت الاشعة السينية للمادة الخام و الجدول (4) والذي يمثل مقدار النسب الوزنية المئوية للذرات والعناصر الداخلة في تركيب قشور الجوز ان ذرات الكاربون لها ما يقارب النصف (46.94%) من ذرات والعناصر المكونة للمادة الخام وتشغل مساحة

سطحية بمقدار(54.74%) مع وجود نسبة عالية من مركبات الاوكسجين اذ تقدر نسبتها الوزنية 50.30%)) وتشغل مساحة سطحية بمقدار (44.03%) وتكون نسبة مركبات الاوكسجين عالية في قشور الجوز لان من اهم مركباته هو اللكنين والسيليلوز والهمي سيليلوز ويعتبر الاوكسجين المكون الاساسي مع الكاربون في هذه المركبات ((31بالإضافة الى وجود نسب وزنية ضئيلة لكل من الالمنيوم والسليكون والكالسيوم والتيتانيوم في التركيب الكيميائي للمادة الخام وان مجموع هذه النسب لا تتجاوز ((2.7%من النسبة الوزنية الكلية لقشور الجوز .كما نلحظ من الشكل (8) والذي يمثل طيف طاقة تشتيت الاشعة السينية للنموذج (A.C3) ان النسبة الوزنية للكاربون قد زادت بشكل ملحوظ فقد بلغت (59.16%) مع زيادة ملحوظة في المساحة السطحية اذ بلغت (% 66.54) لسطح النموذج المحضر, كما نلحظ ان النسبة الوزنية المئوية للأوكسجين (38.08%) والمساحة السطحية المشغولة من سطح النموذج الكلي (32.15%) انخفضت بمقدار الربع مما كانت عليه في المادة الخام ,اما النسبة الوزنية المئوية والنسبة المئوية للمساحة السطحية التي يشغلها كل من الالمنيوم و المغنيسيوم والسليكون والكالسيوم والبوتاسيوم والتيتانيوم كانت ذات نسب ضئيلة جدا بالمقارنة مع تواجدها في المادة الخام, ويمثل الشكل(9) طيف طاقة تشتيت الاشعة السينية والجدول (4) والذي يمثل تحليل العناصر للكاربون المنشط المحضر لنموذج (A.C8) حيث نجد زيادة ملحوظة في الكتلة الكاربونية فقد بلغت النسبة المئوية الوزنية بمقدار (66.92%) والنسبة المساحة السطحية المئوية كانت بمقدار 74.75%)) وتقدر زيادة الكتلة الكاربونية عن المادة الخام بما يزيد عن الثلث مع انخفاض نسبة الاوكسجين الى النصف فقد بلغت النسبة المئوية لذرات الاوكسجين بمقدار (27.25%) والنسبة المئوية للمساحة السطحية من سطح الكلي للنموذج كانت بمقدار(22.84%) , اما بالنسبة للعناصر الاخرى المتواجدة في هذا النموذج والمتمثلة في الالمنيوم و المغنيسيوم والسليكون والكالسيوم والبوتاسيوم والتيتانيوم كانت لها نسب قليلة جدا بالمقارنة مع تواجدها في المادة الخام .وعند مقارنة نسب هذه العناصر مع نسب ذرات الاوكسجين وتواجدها على السطح مع النموذج A.C3)) نجد ان نسبتهم اقل في حين ان النسبة المئوية الوزنية لذرات الكاربون كانت الاكثر ,نستنتج من ذلك ان النموذج (A.C8) هو الافضل في هذا البحث نتيجة الى دور المضاف البوليمري في الزيادة من كفاءة وجودة الكاربون المنشط

جدول **(4)** النسب الوزنية للعناصر الداخلة في تركيب قشور الجوز

Elt	W%	A%
C	46.94	54.74
O	50.30	44.03
Al	0.98	0.51
Si	0.71	0.35
Ca	O.84	0.29
TI	0.23	0.07

جدول (5): النسب الوزنية للعناصر الداخلة في تركيب الكاربون المنشط المحمض

Elt	W%	A%
C	59.16	66.54
O	38.08	32.15
Mg	0.79	0.44
Al	0.78	0.39
Si	0.58	0.28
K	0.24	0.08
Ca	0.25	0.08
Ti	0.12	0.03

جدول(6) النسب الوزنية للعناصر الداخلة في تركيب الكاربون المنشط مع المضاف البولميري

Elt	W%	A%
C	66.92	74.75
O	27.25	22.84
Mg	0.81	0.45
Al	0.92	0.46
Si	0.92	0.44
K	2.45	0.84
Ca	0.38	0.13
Ti	0.34	0.10

References المصادر

1 -H.F.Stoeckli : ,(1990) ''Microporous carbon and their characterization '', Carbon ,1990,18, 1-6.
2-G.A.Burdock,(1971),''Encyclopedia of food and color additives, Boca Roton,CRC.
3-Alghanna k . A.,Ramadhan O.M., Hamdoon A.A.,''Preparation of activated carbon by chemical treatment and additivies'' ,Accepted 2003.
4-S.Shaukat,Progress in Biomass and Bioenergy Production .(BoD-Books on Demand,(2011.(
5-S.-M.Alatalo,Hydrothermal carbonization in the synthesis of sustainable porous carbon materials.(2016.(
6-a.a.b. Exotic, Preparation of Activated Charcoal from Pine Wood by Chemical Treatment pure 155-153.17 (2012. (
7-Aznar, J.S., (2011).,,Characterization of activated carbon Produced From coffee residues by chemical and Physical activation,, , M. Sc Thesis , Che .Eng. Stockholm .

8-Q.-x.Lin et al.,Impact of activation on properties of carbon-based solid acid catalysts for the hydrothermalconversion of xylose and hemicelluloses.catalysis today 319,31-40 (2019.(
9- (O. Moral, Adsorption behavior of basic red 46 by single – walled carbon nanotubes surfaces. Fullerenes, Nanotubes and carbon Nanostructures21,286-301(2013. (
Arabia 2009 .
10- (K. Bradley ,J.C.P. Gabriel, G. Gruner ,Flexible nanotube transistors. Nano Lett3,1353-1355(2003. (
11- (W.Gao, H.0ta, D.Kiriya,K.Takel,A. Javey, Flexible electronics toward Wearable sensing . Accounts of chemical research52,523-533 (2019. (
12-Ramadan A.M., Al-Ghannam K.A., Thanoun A.A., (1994) Industrial Chemistry and Industrial Pollution, Publishing House. 523,524 and Books, University of Mosul.
13-AL-Qodah, Z., &Shawabkah, R., (2019),''Production and characterization of Granular Activated carbon from Activated sludge'',Brazilian Journal of chemical Engineering.
14-Youssef, A.M., Elawakil, A.M., Tollan K. and Elonabaraway T., (1990) , ,, ،،Removal of hydrogen – sulfide as a Pollutant in gas streams by modified activated carbon,, , A. Finidad , Vol. 147. Iss. (429), PP. 329-340.
15-I.Rahman, Utilization of guava seeds as a source of activated carbon for removal of methylene blue from aqueous solution , MALAYSIAN JOURNAL OF CHEMISTRY (MJChem)5,8-14(2003).
16-K.F. Aweed, production of Activated carbon from some Agricultural Wastes by chemical Tretment, Iraq National Journal of chemistry , 138-142 (2005).
17-W. Li, L.-b.Zhang,J.-h.pENG,N.Li,X.-y.Zhu,Preparation of high surface area . activated carbons from .
18 - M.A. Ragab, Study of the carbonation of base decomposition products of Tooth wood and its effect on the characteristics of -. . (2013) 71.25 carbon. Journal of Education and Science.
19- Khaa.A Hammadi, Preparation of activated carbon from sawdust using microwave radiation. Journal of Education and Science 27,16,26 (2013.(
20-C . Saucier et al ., microwave- assisted activated carbon from cocoa shell as adsorbent for removal of sodium dicloofence and nimesulide from aqueous effluents. J OF hazardous materials 289,18-27(2015.(

21-Mayada Ali, Omar Ramadan, Ragheed Ghazal (2005) Preparing tonic carbon from coconut husks and flavoring materials By dry fusion carbonization in the alkaline medium, 2005-Vol. 20, pp. 457-463.
22-Mahajan Omp , and Walker P.L., (1979) , ,,Effect of inorganic matter removed From coals and chars and on their surface areas,, , Fuel, Vol. (58), PP:333-3337.
23-Salleh, Z.N.M., (2010), "To Produce the Activated Carbon From Matured Palm Kernel Shell ", Faculty of Chemical & Natural Resources Engineering University Malaysia Pahang. pp:8-14.
24-Aznar, J.S., (2011), "Characterization of activated carbon produced from coffee residues by chemical and physical activation", M.Sc Thesis, Chemical Engineering Journal, Stockholm.
25-Guan, B., Latif, P.A., & Yap, T., (2013),"Physical Preparation of Activated Carbon from Sugarcane Bagasse and Corn Husk and Its Physical and Chemical Characteristics", International Journal. Engineering. Research. and Sci &Tech. Vol.2 (3), pp:1-14.
26-Tanabe, Y., Hoshi, K., Ishibashi, M., Akatsu, T., & Yasuda, E., (2001),"Effect of the size and the amount of surface functional groups of inclusions on microstructure development in Furan resin-derived carbon". Carbon, Vol.2 (39),pp:294-297.

27-R.Gottipati,Preparation and characterization of microporous activated carbon from biomass and its application in the removal of chromium (VI) from aqueous phase (2012.(
28-Nelly, J,W., and Isacoff,E,G., Carbonaceous adsorbents for the treatment of gound and surface water , Marcel Dekker ,New York.(1982. (
29-Joseph Goldstein (2003) . Scanning Electron Microscopy . and X-Ray 978-0- Microscopy. Spring. ISBN 306-47292-3.
30- Tillman, David, A., (2012)., ,,Wood combustion Principle , Process, and Economics,, , Elsevier .

تحضير الكاربون المنشط من مخلفات البولي بروبلين وقشور الجوز باستخدام فرن المايكروويف

الباحث رشيد شعلان رشيد د.زهراء عاصم محمود الوتري

Preparation of Activated Carbon From Walnut Peel And Polypropylene Waste.

Rashed Shalan Rashed, Dr. Zahraa A.M. Alwitry*
Department of Chemistry, Collage of Education for pure Sciences, Ibn Al-Haitham University of Baghdad Iraq.*

Abstract:

This research involves the preparation of micro and nano activated carbon from Walnut Peel by microwave carbonization process. then (50)% of phosphoric acid solution was used to carbonated material at different times (2,4,8,16,24) hours to identify the best activation time, under the same conditions and at a time (8)hr, various weight ratio(1;0.25,1;0.2,1;0.15,1;0.1,1;0.05) of waste P.P to raw material were used to prepare the activated carbon samples. At study, the effectiveness and efficiency of the activated carbon samples increase when waste P.P with a phosphoric acid solution and microwave carbonization was used. All measurements which carried out to determine the effectivity and efficiency prepared samples where included the measurement of the adsorption of the methyl blue dye from their aqueous solution and iodine number as well as measurements of moisture content, ash ratio and density.

Also some samples were characterized by Filed-Emission Scanning Electron microscopy (FSEM) and Energy Dispersive X-ray (EDX.(

Key Words: Walnut Peel, Microwave Oven, Asdic Activation, Activated Carbon