



جامعة الموصل  
كلية التربية

تحضير الكربون المنشط من مصادر مختلفة  
باستخدام اشعة المايكرويف

احمد علي حمادي حماد الحديدي

رسالة ماجستير  
في الكيمياء

بإشراف  
الأستاذ المساعد الدكتور  
خالد احمد عويد شويخ المعماري

1431هـ  
2010 م

## الخلاصة

نظراً للأهمية الكبيرة للكاربون المنشط في الصناعة والحياة اليومية إذ ينتج الكاربون المنشط سنوياً بآلاف الأطنان، وسنة بعد أخرى يزداد استخدامه بنسبة (2-5)% ليشمل كل نواحي الحياة، إذ يستخدم في الصناعة بشكل واسع في مكافحة تلوث المياه والهواء، وله استخدامات أخرى، فقد تم تحضيره من مصادر وطرائق مختلفة لأنه لا يوجد نوع خاص من الكاربون المنشط يمكن استخدامه لكل الأغراض.

وفي هذه الدراسة تم تحضير الكاربون المنشط من نشارة الخشب والاسفلت والاسفلت المعامل مع ثلاثة أنواع من المخلفات البوليمرية (البولي اثيلين والبولي ستايرين وراتنج الميلاين فورمالديهايد)، إذ تعد مخلفات المواد البوليمرية مواداً ملوثة بيئياً ومن ثم يمكن التخلص من جزء منها بتحضير مادة ذات جدوى اقتصادية كبيرة.

تضمنت الدراسة استخدام ثلاثة مسارات في عملية التحضير، الأول: تحضير الكاربون المنشط من نشارة الخشب، بعد إجراء عملية الكربنة لنشارة الخشب عند درجة حرارة 350 °م ولمدة 3 ساعات وعوملت مع هيدروكسيد البوتاسيوم وبنسب مختلفة هي (1:0.5)، (1 : 1) و(2 : 1) (هيدروكسيد البوتاسيوم: المادة الكربنة) وباستخدام أشعة المايكرويف وبطاقة (90, 180 , 270 , 360 , 450 , 540 , 630 , 720) واط و زمن (6 , 8 , 10 , 12 , 14 , 16 , 18 , 20) دقيقة.

المسار الثاني: تضمن تحضير الكاربون المنشط من أسفلت بيجي، إذ أجريت عملية أكسدة هوائية عند 350 °م وباستخدام 2% كلوريد الحديدك اللامائي (FeCl<sub>3</sub>) ولمدة 3 ساعات بعد ذلك قطرت المادة الناتجة تقطيراً اعتيادياً وفراغياً، ومن ثم كرّبت مخلفات التقطير الفراغي الناتجة عند درجة (400) °م ولمدة ساعتين، بعد ذلك عوملت المادة الناتجة مع هيدروكسيد البوتاسيوم وبنسب مختلفة هي (1:0.5) ، ( 1 : 1 ) و( 2 : 1 ) (هيدروكسيد البوتاسيوم: المادة الكربنة) وباستخدام أشعة المايكرويف وبطاقة (90, 180 , 270 , 360 , 450 , 540 , 630 , 720) واط وزمن (4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20) دقيقة. أما المسار الثالث فقد تضمن معاملة أسفلت بيجي مع نسب مختلفة من البوليمرات هي (5, 10, 15, 20, 25)% وزنا من البولي اثيلين والبولي ستايرين وراتنج الميلاين

فورمالديهايد (المكسرة حرارياً) عند درجة حرارة 170°م و لمدة ساعة واحدة بوجود 1% كلوريد الالمنيوم اللامائي بوصفه حفازاً لهذه المعاملة , وكرينة المادة الناتجة عند درجة حرارة 400 °م ولمدة ساعتين وأضيف إليها هيدروكسيد البوتاسيوم بنسبة (2 : 1) (هيدروكسيد البوتاسيوم: المادة المركبنة) وبطاقة أشعاع (630) واط وبزمن قدره (16) دقيقة.

أجريت اختبارات عديدة على نماذج الكاربون المحضرة لغرض تحديد فعاليته عن طريق قياس قابلية الامتزاز لها تجاه المحاليل المائية لليود وصبغة المثلين الزرقاء فضلاً عن إجراء بعض القياسات الأخرى مثل الكثافة ومحتوى الرماد والرطوبة، كإجراء تطبيقي على فعالية احد نماذج الكاربون المنشط المحضرة تم امتزاز صبغة الازو 1,4-di(2-amino 4-hydroxy phenyl azo)benzene التي يرمز لها (1,4HAAB) من محاليلها المائية ومقارنتها مع النموذج التجاري ولوحظ من هذه الدراسة كفاءة هذا النموذج في امتزاز هذه الصبغة.

تبين من هذه الدراسة أن عملية تحضير الكاربون المنشط باستخدام أشعة المايكرويف أعطى نماذج جيدة من حيث قابلية الامتزاز , كما أن بعض النماذج فاقت النموذج التجاري فضلاً عن ذلك فان عملية التحضير هذه اختزلت الزمن من عدة ساعات إلى بضع دقائق, وهذا توفير في الطاقة وهو أمر مهم جداً من حيث الجدوى الاقتصادية للعملية.

## ABSTRACT

**A**ctivated carbon (AC) has a great importance in industry and daily life so thousands of tons of activated carbon are produced yearly, and year after year its usage is increased by 2-5% to include all aspects of life thus is used widely in industry in the prevention of water and air pollution and many other uses, It has been prepared from different sources and methods as there is no special type of activated carbon that can be used for all purposes.

In this study activated carbon has been prepared from sawdust, asphalt and processed asphalt with three types of polymeric waste products (poly ethylene, poly styrene and melamine formaldehyde resin) as sawdust and polymeric waste products are considered as an environmental polluting materials so it is possible to get rid of part of it by preparing an economic beneficial substance.

The study included the use of three paths in the process of preparation.

The first pathway is the preparation of the AC from sawdust and this was done by carbonization of sawdust at a temperature of 350°C for 3 hours, treated with KOH at various ratios ranging from (0.5:1) ,(1:1)and(2:1) (potassium hydroxide: carbonized materials )using microwave radiation at power of (90,180,270,360,450,540,630,720) watt and at periods of (6,8,10,12,14,16,18,20) minutes.

The second pathway included preparation of the AC from Baiji asphalt by an oxidation process done at 350 °C using 2% FeCl<sub>3</sub> for 3hours, after that the resulting product was distilled normal and vacuum distillation, and then the resulted of vacuum distillation were carbonized at a temperature of 400°C for 2hours and treated with KOH at various ratios ranging from (0.5:1) ,(1:1) and(2:1) (potassium hydroxide: carbonized materials) using microwave radiation at power of (90,180,270,360,450,540,630,720) watt and at periods ranging between (4,6,8,10,12,14,16,18,20) minutes.

While the 3rd pathway involved the treatment of Baiji asphalt with different percentages of polymers ranging between (5,10,15,20,25)% of

poly ethylene, poly styrene and melamine formaldehyde resin (which are thermally cracked ) at a temperature of 170°C for 1 hour with 1% AlCl<sub>3</sub> as a catalyst of this process , and the resulted product was carbonized at a temperature of 400°C for 2 hours with addition of KOH at a ratio of (2:1) (potassium hydroxide: carbonized materials ) with radiation energy of 630watt for 16 minutes.

Many tests were conducted on the samples of the prepared activated carbon for the purpose of determining its effectiveness by measuring its adsorption ability of aqueous solutions of Iodine and methylene blue dye as well as some other measurements as density, ash content and humidity were evaluated, and as a practical application of the effectiveness of one sample of the prepared AC adsorption of the azo dye 1,4-di(2-amino 4-hydroxy phenyl azo)benzene (1,4HAAB) was conducted from its aqueous solution and compared it with the commercial one sample and it was noticed from this study the effectiveness of this AC sample in the adsorption of this dye.

It is found from this study that the process of preparing activated carbon using microwave radiation gave good samples regarding to the ability of adsorption and some samples were better than the commercial samples, further more; the process of preparation has reduced the time of reaction from several hours to few minutes as well as providing energy and this is very important in terms of economic feasibility of the process.



جامعة الموصل  
كلية التربية

تحضير الكربون المنشط من مصادر مختلفة  
باستخدام اشعة المايكرويف

احمد علي حمادي حماد الحديدي

رسالة ماجستير  
في الكيمياء

بإشراف  
الأستاذ المساعد الدكتور  
خالد احمد عويد شويخ المعماري

1431هـ  
2010 م

**University of Mosul  
College of Education**



# Preparation of Activated Carbon From Different Sources By Microwave Radiation

Ahmed Ali Hemady Hemad AL-Hadeedy

**M.Sc. Thesis**

**In Chemistry**

*Supervised by*

Ass. Prof. Dr. Khalid Ahmed Owaid AL-Memary

**2010A.D.**

**1431 A.H.**