



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة الموصل  
كلية علوم البيئة وتقاناتها  
قسم علوم البيئة

انتاج وقود سائل وكاريون منشط من مزيج من المخلفات الصلبة

المتوفرة محلياً

زينب محمد محمود الحمداني

رسالة ماجستير

علوم بيئة

بإشراف

الاستاذ الدكتور

عبدالرحمن باسل فاضل

الاستاذ المساعد الدكتور

يسرى مجيد الشاكر

2023 م

1445 هـ

## خلاصة:

اهتمت هذه الدراسة في استخدام المخلفات الزراعية والصناعية المتوفرة محلياً مثل نوى التمر وفتات مطاط الإطارات التالفة كمواد أولية لتحضير العديد من النواتج المفيدة. في البداية تم تحضير مزيج متساوي من نوى التمر وفتات مطاط الإطارات التالفة لتحضير الفحم الحيوي الناتج من عملية التكسير الحراري للمزيج المذكور وإنتاج الزيت الحيوي بناءً على استخدام مفاعل عمودي تحت جو خامل. تم ضبط ظروف العملية، بما في ذلك درجة حرارة التكسير الحراري ( $400-600$  م°)، وزمن التكسير الحراري ( $30-150$  دقيقة)، وحجم دقائق المادة الأولية وسرعة التسخين ( $10-30$  م°/دقيقة) للحصول على أقصى إنتاجية للوقود السائل. أظهرت النتائج ان اعلى انتاج للوقود السائل كان عند  $500$  م° ولمدة  $60$  دقيقة بسرعة تسخين  $20$  م°/دقيقة. وحجم دقائق ( $1.12$  ملم) تم اجراء العديد من القياسات منها التحليل العنصري والتحليل الطيفي، الذي شمل كروماتوكرافيا الغاز / مطياف الكتلة، مطياف الاشعة تحت الحمراء، وطيف الرنين النووي المغناطيسي لغرض تحليل الوقود الناتج. وكان التركيب الكيميائي للوقود السائل مزيجاً من المركبات اروماتية واليفاتية ومشتقات الليمونين فضلاً عن الاحماض العضوية. الفحم الحيوي الناتج من التكسير الحراري المشترك للمزيج المذكور استخدامه كمادة أولية في تحضير الكربون المنشط بطريقة التنشيط بهيدروكسيد البوتاسيوم. عملية تحضير الكربون المنشط تمت في ضوء ضبط ظروف عملية التحضير من كمية عامل التنشيط المستخدمة، درجة حرارة التنشيط وزمن التنشيط افضل نموذج من الكربون المنشط ثم تحضيره باستخدام نسبة عامل التنشيط الى مادة أولية  $2:1$  عند درجة حرارة  $700$  م° لمدة ساعة واحدة. بعد تشخيص الكربون المنشط بتقنيات مختلفة مثل المساحة السطحية بطريقة BET، توزيع المسامات، تحليل العناصر بتقنية اشعة اكس مشتتة الطاقة، المجهر الماسح الالكتروني المنبعث المجال، طيف حيود الاشعة السينية، وجد ان الكربون المنشط المحضر كان ذو تركيب مسامي وفقاً لتحليل طيف حيود الاشعة السينية والمجهر الماسح الالكتروني. ايضاً، الكربون

المنشط المحضر كان ذو مساحة سطحية تساوي 371.56 م<sup>2</sup>/غم وبمعدل قطر مسام 3.81 نانوميتر، والذي يشير الى طبيعة التركيب المسامي من النوع الانتقالي (mesoporous). هذا الكربون المنشط تم استخدامه في مجالين مختلفين، الأول كان في عملية الازالة الامتزازية لمركب ثنائي بنزوثيوفين من نموذج الكازولين، والثاني في عملية التنقية الماء الملوث بصبغة عضوية (ايريكروم بلاك تي). عملية التنقية كلا الطورين السائلين بالامتزاز باستخدام الكربون المنشط المذكور. تمت بناءً على ضبط ظروف عملية التنقية. بالنسبة لإزالة مركب الكبريت من الوقود افضل إزالة تمت باستخدام ( كمية الفحم 0.35 غم، ودرجة الحرارة 25م°، وزمن التلامس 60 دقيقة) وكانت نسبة الازالة 95.45%. اما إزالة الصبغة العضوية من الماء الملوث تمت باستخدام ( كمية الفحم 0.20 غم، ودرجة الحرارة 25 م°، وزمن التلامس 60 دقيقة) وكانت نسبة الازالة 98.97%. أيضا، عملية إعادة استخدام الكربون المنشط المستهلك قد تم دراستها في كلا الطورين السائلين.

**Republic of Iraq  
Ministry of Higher  
Education  
University of Mosul  
College of  
Environmental Sciences  
And Technology**



# **Production of liquid fuel and activated carbon from a blend of locally available solid wastes**

**Zainab Muhammad Mahmoud Al-Hamdani**

M.Sc./Thesis  
Environmental Sciences

Supervised by

**Assistant Professor**

**Dr.Yusra Majeed Al-Shaker**

**Prof**

**Dr.Abdel-Rahman Basil Fadel**

**Abstract:**

The economic and ecological impacts of biomass and polymeric wastes are growing. Thus, their co-pyrolysis might reduce waste and gas emissions, and recover valuable oils, chars, and gases at a low cost and environmental benefit. This study targeted to explore co-pyrolysis of an equal blend of polymeric and biomass wastes, waste tires (WT) and date stones (DS). Co-pyrolysis of WT+DS was accomplished in a batch-vertical reactor under an inert atmosphere. Operating conditions, including pyrolysis temperature (400-600 °C), pyrolysis period (30-150 min), feed particle size (20-60 mesh), and heating rate (10-30 °C/min), were optimized to obtain maximum yield of liquid fuel. Results showed that the highest yield of liquid fuel was produced at 500 °C for 60 minutes at a 20/°C rate of heating utilizing a particle size of 1.12 mm. Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS), ultimate analysis, and proton Nuclear magnetic resonance spectroscopy (<sup>1</sup>H NMR) were employed in identifying the liquid fuel. The GC-MS result exhibited that aromatics (mono and poly aromatics, 41.18 %) and D-Limonene derivatives (30.97 %) were the major components of the liquid fuel. Olefinic compounds (9.29 %), S-containing compounds (8.10 %), acids (7.84 %), alkanes (2.44 %), and other O-compounds (3.22 %) were also present in the oil fraction. The pyrolytic char was transformed into activated carbon (AC) via the optimized KOH-activation route. The typical AC sample was created using a 2:1 KOH: char impregnation ratio at 700 °C for 1h. After identifying this AC by multiple techniques, it had a BET surface area of 371.56 m<sup>2</sup>/g and a mean pore diameter of 3.81nm, indicating its mesoporosity. This AC was tried in the adsorptive desulfurization of model gasoline (200 ppm DBT/hexane) and purifying water from an organic dye, namely Erichrome Black T, from synthetic water (200 ppm EBT/water). Elimination of DBT from model fuel was 95.45 % at 25 °C for 60 min using 0.35 g of AC, while maximum elimination of EBT from water reached 98.97 % using 0.20 g of AC at 25 °C for 60 min.