The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Mosul / College of Science
Department of Chemistry

Development of New Concepts to Reclaim Rubber and Carbon Black from Waste Tires Using Different Organic Solvent's

Rakan Jassim Najm Abdullah Al-Jubouri

M.Sc. Thesis

Chemistry / Industrial Chemistry

Supervised by

Prof. Dr. Fawzi Habeeb- Jabrail

2024 A.D. **1445 A.H.**

Abstract

The research for solving the environmental problems, especially the environmental pollution is one of the priorities of scientists who are working hard to find a solution. Scrap tires are one of those problems and their accumulation in huge quantities in the world need quick solutions. In this research six hydrocarbon solvents were examined for reclamation of rubber from scrap tires using one of the effective, rare and uncommon methods for rubber reclamation which is dissolution process.

Decalin, thinner, xylene, n-hexane, kerosene, and petroleum ether, are the best dissolution hydrocarbon solvents were used. The second important material in scrap tires is carbon black (CB) was also reclaimed as by product material during rubber reclamation. The process needs adsorbent; therefore, the we use Silicon dioxide SiO_2 and aluminum dioxide Al_2O_3 in a certain percentage. The recovered rubber was characterized and its structure was studied by ^1H NMR and FTIR spectroscopy, which guides to a mixture of polybutadiene and natural rubber. The rubber sample was amorphous with low crystalline percentage as the x-ray diffraction analysis showed. Thermally the recovered rubber was stable and has endothermic nature with glass transition temperature (T_g) under zero, a high maximum decomposition (T_{max}) temperature and a low decomposition rate. The thermal information was derived from TGA, DTA, and DSC analyses.

The scanning electron microscope images of the reclaimed rubber showed that it was an elastomer with an elastic surface morphology and had folds with ripples and homogeneous nature.

The reclaimed rubber was in particle form and had a high specific surface area and huge pores with mesopore diameter, as BET measurements indicated.

The XRD pattern of recovered carbon black CB shows the material was amorphous with a one intense maximum belongs to the graphic oxide. The FESEM images of carbon black showed spherical particles with nano-size contain a lot of pores**.**

الخلاصة

يعد البحث عن حل المشكلات البيئية وخاصة التلوث البيئي من أولويات العلماء الذين يعملون جاهدين لإيجاد حل لها. وتعتبر الإطارات الخردة إحدى تلك المشاكل التي يحتاجها العالم وتراكمها بكميات هائلة. حلول سريعة. في هذا البحث تم فحص ست مذيبات هيدروكربونية لاستخلاص المطاط من الإطارات الخردة باستخدام إحدى الطرق الفعالة والنادرة وغير الشائعة لاستخلاص المطاط وهي عملية الذوبان.

تم استخدام أفضل المذيبات الهيدروكربونية المذابة كالديكالين والزيلين التنر والهكسان والكيروسين والإيثر البترولي. المادة الثانية المهمة في الإطارات الخردة هي أسود الكربون (CB) الذي تم استخلاصه أيضًا من خلال مادة المنتج أثناء استخلاص المطاط. تحتاج العملية إلى مادة ماصة لذلك أدت التجارب إلى وجود ثاني أكسيد السيليكون SiO2 وثاني أكسيد الألومنيوم Al2O3 بنسبة معينة.

تم تشخيص المطاط المستخلص ودراسة تركيبه باستخدام مطيافية ^1H NMR وFTIR والتي توصلت إلى خليط من البولي بيوتادايين والمطاط الطبيعي. كانت العينة المطاطية غير متبلورة مع نسبة بلورية منخفضة كما يوضح تحليل حيود الأشعة السينية. من الناحية الحرارية، كان المطاط المستعاد مستقرًا وله طبيعة ماصة للحرارة مع درجة حرارة انتقال زجاجي (T_g) تحت الصفر، ودرجة حرارة تحلل قصوى عالية (T_{max}) ومعدل تحلل منخفض. حيث يتم استخلاص كل هذه المعلومات الحرارية من تحليلات TGA و DTAو.DSC

تظهر صور المجهر الإلكتروني الماسح للمطاط المستصلح أنه مطاطي ذو شكل سطحي مرن وله طيات وتموجات وطبيعة متجانسة.

كان المطاط المستصلح في شكل جسيمات وله مساحة سطحية عالية ومسام ضخمة ذات قطر متوسط كما تظهر قياساتBET .

يوضح نمط XRD لـ CB أن المادة كانت غير متبلورة مع حد أقصى واحد ينتمي إلى الأكسيد الرسومي. تُظهر صور FESEM لأسود الكربون جزيئات كروية بحجم النانو تحتوي على الكثير من المسام.

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العملي
جامعة الموصل/ كلية العلوم
قسم الكيمياء

تطوير مفاهيم جديدة لاستعادة المطاط وأسود الكاربون من الإطارات المستهلكة باستخدام مذيبات عضوية مختلفة

راكان جاسم نجم عبد الله الجبوري

رسالة ماجستير

الكيمياء / الكيمياء الصناعية

بإشراف

الأستاذ الدكتور فوزي حبيب جبرائيل

1445هـ **2024 م**