



جامعة الموصل  
كلية العلوم

استخلاص مطاط NR و SBR من تدوير الإطارات المستهلكة  
بالطرق الكيميائية

إيلاء محمد طاهر سلطان

رسالة ماجستير  
في الكيمياء الصناعية

بإشراف  
الأستاذ المساعد  
الدكتور فوزي حبيب جبرائيل

## ملخص البحث

إعادة تدوير خردة إطارات الشاحنات والركاب هو الهدف المنشود بسبب تراكمها في مساحة مفتوحة ضخمة. تم التركيز على مؤثرات عملية إعادة التدوير لتتم بطرق بسيطة ورخيصة مع استرداد المكونات الرئيسية بأمان. تم تطبيق المشروع على إطارات شاحنات خردة، إذ تمت معالجتها في شكلين بسيطين: شكل مطحون وقطع بحجم 3-5 mm للمقارنة. وتم تطبيق طريقتين للنقع وقت طويل ووقت قصير أيضاً للمقارنة .

عمليات المالجة الكيميائية تضمنت استخدام أربع مواد كيميائية مختلفة بالمثل لعينات الاطارات الخردة لمدة 30 يوماً في حمام مائي مثبت عند 50°C. تم استخدام زيت الغاز gasoil، كيروسين kerosene، ديكالين decalin وفينول phenol في محاليلها وبعد انتهاء فترة النقع، تم تصعيد المحلول حرارياً تحت الضغط الجوي إلى نقطة غليان مذيبة الهيدروكربوني المستخدم لفترات زمنية مختلفة على حسب المذيب المستخدم. هذا فيما يخص طريقة النقع الطويل، بينما في طريقة النقع القصير يتم تسخين المحلول داخل وعاء ضغط مغلق بحجم 5Lt وضغط 70 Kpa (10psi) ، وعاء الضغط كان مفيداً لرفع درجة غليان المذيب المستخدم لاسيما في حالة الكيروسين إذ يكون مدى غليانه يتراوح بين 175-177 C° والتي ارتفعت تحت الضغط لأكثر من 200 ° C الدرجة الحرارة المناسبة لاستخلاص المطاط والذي تم جمعه بعد ترشيحه من أسود الكربون وبقايا أخرى، تلتها عملية ترسيبه من محلوله بواسطة الميثانول. ومع ذلك، فقد تم تشخيص الراسب الأبيض ودراسة تركيبه الكيميائي وتركيبه البلوري وسلوكه الحراري .

جميع التحاليل للمطاط المستخلص من الاطارات المستهلكة باستخدام أحد المذيبات الأربعة المذكورة آنفا أشارت على أن المادة المستخلصة كانت عبارة عن مطاط styrene butadiene (SBR) و مطاط Natrual rubber NR المركبان الرئيسان للإطار .

كانت طبيعة SBR المسترجعة بواسطة زيت الغاز والكيروسين بشكل أبيض مفتت قليل التماسك، في حين أن المستخلص بواسطة الديكالين مطاط مرن متماسك. وكان المطاط المستخلص من الفينول أبيض محمر اللون ذا قشور صلبة .

إن البلمرة المشتركة للمطاط المستخلص مع الكابرولاكتام المعاد تدويره من نفايات الجوارب من النايلون 6 نتج عنها بوليمر صلب ناعم أملس من PCL-SBR ذو طبيعة متينة. ولقد تم تشخيص تركيبه وقد يكون له العديد من الاستخدامات الصناعية المستقبلية إذا تمت دراسته بمزيد من التفصيل .

## **Abstract**

Recycling of scrap tires of trucks and passengers is the desired goal because of their huge accumulation in the open space. The effects have focused on the recycling process in simple and cheap ways with the recovery of the main components safely. The project was applied on trucks scrap tires, such that they processed in two simple form as granolas and pieces of 3-5 mm for comparison. Another two sample steeping methods of long time and short time steeping methods were applied also for comparison.

The chemical treatment processes which include the use of four different chemical materials. For the comparison we treated the scrap tire samples for 30 days in water bath at 50°C. Gasoil, kerosene, decalin and phenol were used in chemical treatment processes, the solutions after the end of the steeping period were refluxed under the atmospheric pressure to the boiling point of the used hydrocarbon solvent and for different time intervals depending on the utilized solvent. This is in case of long time steeping method, while in short time steeping method, the solution after steeping process was heated inside close pressure cooker of 5L volume and 70 Kpa (10psi) pressure. Where by the pressure of the cooker is useful to elevate the boiling point of the used solvent, especially in case of kerosene, which its boiling range of 175-177 °C under pressure would be elevate to more than 200°C the suitable temperature for rubber extraction.

The recovered rubber was collected after the separation the carbon black, and other residues, followed by precipitation process from its solution by methanol. However, the white precipitate was characterized and its chemical structure, crystalline structure and thermal behavior were studied.

All the analysis of recovered rubber from scrap tires using one of the four aforesaid solvents are appoints that the extracted material was styrene – butadiene rubber (SBR) and natural rubber which is the main composite of the tire.

The nature of the extracted rubber by gasoil and kerosene was of white crunchy form with low cohesion, whereas that extracted by decalin has cohesion elastic nature rubber. And the extracted rubber by phenol was reddish white of solid peels form.

Finally, the copolymerization of extracted SBR with recycled caprolactam from nylon 6 hosiery wastes, would produce brown smooth and soft copolymer of PCL-SBR has solid and sturdy nature. Its structure was characterized and it could have many future industrial uses if studied in more detail.

**University of Mosul  
College of Science**



# **Extraction of NR and SBR from scrap Tires by using chemical recycling processes**

**Aeppa Mohammed Taher Sultan**

M.Sc. Thesis in  
**Industrial chemistry**

**Supervised by  
Assistant Professor  
Dr. Fawzi Habeeb Jabrail**

---

**1441 A.H.**

**2019 A.D.**