

## تحضير ودراسة الخواص الفيزيائية والميكانيكية لخلائط

### الأسفلت - المطاط

د.عبدالهادي كاظم

هيثم طالب حسين

الجامعة التكنولوجية/ قسم العلوم التطبيقية

د.كواكب جاسم مجيد

جامعة بغداد /كلية العلوم

### الخلاصة:

في هذا العمل تم تحضير خلطات مكونة من مادتي الأسفلت (الخالي من الكبريت) و المطاط وينسب خلط مختلفة ، لغرض الحصول على أفضل نسب الخلط من ناحية دراسة التطبيقات الحرارية والميكانيكية . استخدم قالب مصنوع من الخشب والزجاج لمنع التصاق المواد بالسطح . تم وضع المواد داخل القالب واجريت عملية التجفيف دون استخدام مكبس . اجريت قياسات الطاقة الحرارية المنتقلة خلال النموذج و قياسات التوصيلية الحرارية وكذلك قحوصات الصلادة ولجميع النماذج . وجد ان افضل النسب من ناحية العزل الحراري (Rubber) +15% ( pure asphalt ) 85% والتي تساوي (0.806w/mk) اما من ناحية الصلادة فأن النسبة ( Rubber +20% ( pure asphalt ) 80% ( والتي تساوي (56.72N/mm<sup>2</sup>) كانت هي النسبة الأفضل .

### Preparation and study the physical and mechanical properties of Pure asphalt / Rubber blends

#### Abstract:

In this work blends samples from (pure asphalt) and rubber were prepared carefully at different percentages to produce the best percentage for thermal and mechanical applications . Mold made from wood and glass was used to prevent the adhesion of materials with surface . the blends were placed in mold and drying , and then the samples were cutting into circulars shapes with diameter of 40mm . The measurements of heat energy transfer , thermal conduction and hardness were conducted for all samples . The best percentage of thermal isolation was found at 85%( pure asphalt ) +15%(Rubber) equals to (0.806w/mk) wears The best percentage of hardness was found at 80%( pure asphalt ) +20%(Rubber) which equals to (56.72N/mm<sup>2</sup>) .

## ١ - المقدمة:

أصبح علم الخلائط البوليمرية أكثر أهمية في العقود الأخيرة خصوصا في المجالات الاقتصادية والتجارية وان نجاح تقنية الخلائط البوليمرية كان له صدى واسع في العالم [1] . وقد دخلت الكثير من المفاهيم والمصطلحات من خلال تطور هذا العلم مثل الألتصاقية (Adhesion) [2,3] ، وقد اجريت العديد من الدراسات حول هذا الموضوع نذكر منها الدراسة التي قام بها (Santra) و زملائه [4] حول خليط البولي ايثيلين واطى الكثافة والمطاط النقي .

أن الهدف من هذا البحث هو ايجاد وسيلة عزل حراري رخيصة الثمن وذات مواصفات ميكانيكية مقبولة ولا تحتاج في عملية تصنيعها الى معدات ومكابس ووسائل تجفيف معقدة .

## ٢ - الجانب العملي:

### ٢,١ تحضير العينات :

تم تصنيع قوالب مناسبة لهذه العينات ووضعت الخلائط داخلها بعد اجراء عملية الخلط وفق النسب الآتية

100% ( pure asphalt ) -

95% ( pure asphalt )+ 5% (rubber)-

90% ( pure asphalt) +10% (rubber) -

85% ( pure asphalt )+15%(rubber) -

80% ( pure asphalt ) +20%(rubber)-

وتم تجفيف العينات وتقطيعها على شكل اقراص وبقطر 40mm .

### ٢,٢ القياسات الحرارية:

تضمنت القياسات الحرارية ايجاد كمية الطاقة الحرارية والتي يمكن ان نعرفها بأنها كمية الطاقة الحرارية المارة عبر وحدة مساحة النموذج وتقاس بوحدهات (w/m<sup>2</sup>k) [4] . وكذلك تم ايجاد التوصيلية الحرارية والتي تعرف على انها ظاهرة انتقال الحرارة في المادة وتعتمد على عدة عوامل منه حالة النموذج ونقاوته وعملية تجانس الخليط . اجريت القياسات الحرارية باستخدام طريقة قرص لي (Lees disk method) للمواد العازلة والمصنع من قبل شركة (Griffen&George) البريطانية ، وتم حساب الطاقة الحرارية من المعادلة الآتية [5] .

$$IV = \pi r^2 e(T_A + T_B) + 2\pi r e[d_A T_B + \frac{d_S}{2} (T_A + T_B) + d_B T_B + d_C T_C] \text{ -----(1)}$$

حيث ان

I :التيار المار = (0.4Ampere)

V:الفولتية المجهزة = (6volt)

r:نصف قطر النموذج (mm)

e:كمية الطاقة الحرارية ( $w/m^2k$ )

TA ، TB ، TC درجة حرارة الأقراص A ، B ، C على التوالي

Ds : سمك النموذج (mm)

اما التوصيلية الحرارية يمكن حسابها من المعادلة الآتية

$$K\left[\frac{T_B - T_A}{d_S}\right] = e\left[T_A + \frac{2}{r}(d_A + \frac{d_S}{4}) + \frac{1}{2r}d_S T_B\right] \text{-----}(2)$$

### ٣, ٢ قياسات الصلادة:

تعرف الصلادة بأنها قابلية المادة على مقاومة النفوذة الأختراق وكذلك يمكن تعريفها على انها مقاومة المادة للكشط والتلم [6,7,8] . تم استخدام طريقة شورسكليروسكوب (Shoresclerscope) لقياس الصلادة ويتم ذلك بأسقاط كرة معدنية بوزن (0.31gm) على سطح العينة المطلوب قياس صلابتها عبر انبوب زجاجي مدرج ليسجل الألتفاع الذي وصلت اليه الكرة بعد ارتدادها عن سطح النموذج .

### ٣ - النتائج والمناقشة:

الشكل (3-1) يوضح العلاقة بين كمية الطاقة الحرارية المنقلة عبر النموذج (e) بوحدات ( $w/m^2k$ ) ونسب الخلط للمطاط حيث نلاحظ انه بزيادة نسبة المطاط في النموذج نلاحظ نقصان في كمية الحرارة المنقلة عبر النموذج الى ان تصل النسبة الى %15 ( $0.96w/m^2k$ ) عندها تحصل حالة الأشباع وتبقى كمية الحرارة المنقلة ثابتة تقريبا .

اما نتائج قياسات التوصيلية الحرارية (K) فتنتمل في الشكل (3-2) ويمكن ملاحظة ان قيمة التوصيلية الحرارية تقل كلما زادت نسبة الخلط للمطاط ويعود ذلك على الأغلب الى ان جزيئات المطاط تشكل قطع او تمثل نقاط عيوب داخل السلسلة البوليمرية وتؤدي بالتالي الى نقصان في التوصيل الحراري وبعبارة اخرى ان وجود جزيئات المطاط سوف يقلل من الأهتزازات المسؤولة عن الأنتقال الحراري .

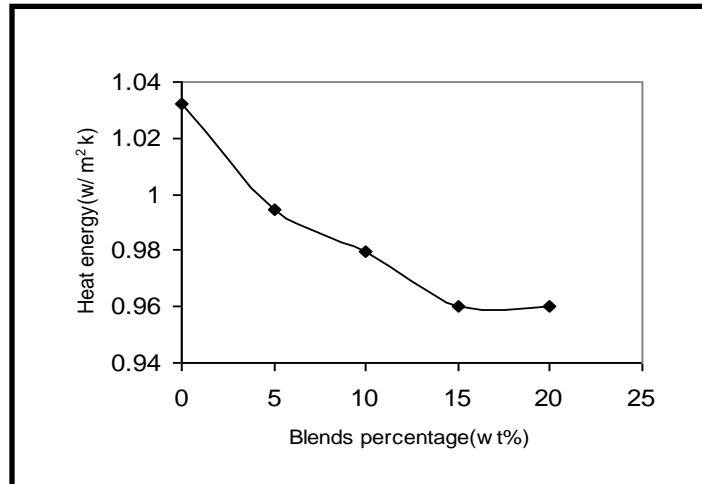
الشكل (3-3) يمثل قيم الصلادة كدالة لنسب الخلط للمطاط وان اختيار طريقة طريقة شورسكليروسكوب (Shoresclerscope) تعد الطريقة الأنسب لقياس الصلادة للنماذج موضوعة البحث لأنها تعبر عن حالة المادة ككل وليس فقط سطحها فهي اساسا تعتمد على مقدار الطاقة الممتصة من قبل النموذج وهذا يتفق تماما مع [2] . نلاحظ من الشكل (3-3) انه بزيادة نسب الخلط للمطاط تؤدي الى زيادة قيم الصلادة وهذه الحالة طبيعية جدا كون ان وجود جزيئات المطاط يؤدي الى زيادة متانة الخليط وزيادة قوة التلاصق وبالتالي تزداد مقاومة النموذج للصدمات والنفوذ والتلم .

#### ٤ - الاستنتاجات :

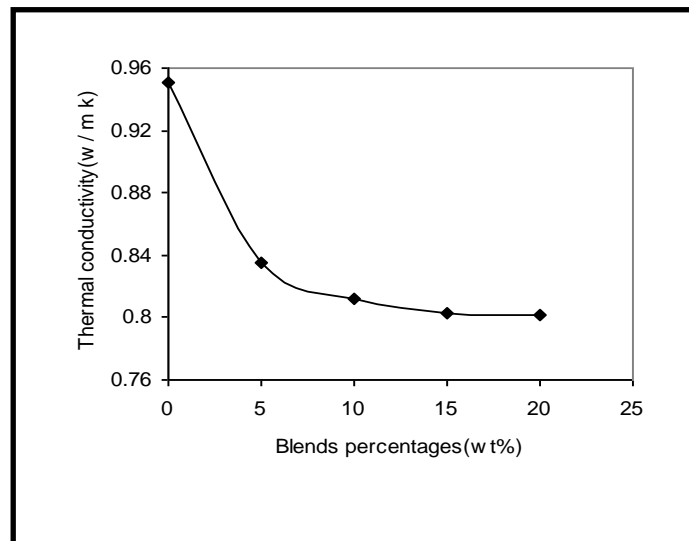
- من خلال دراسة نتائج هذا البحث يمكن ان نستنتج النقاط الآتية :
- ان نقصان كمية الحرارة المنتقلة وبالتالي نقصان قيمة معامل التوصيل الحراري يؤدي الى امكانية استخدام النموذج كعازل حراري .
  - ان افضل قيمة للطاقة الحرارية المنتقلة بالنسبة لتطبيقاتنا هي  $(0.96w/m^2k)$  بينما افضل قيمة للتوصيل الحراري كانت  $(0.806w/mk)$  وحصلنا على هذه القيم عند نسبة خلط  $85\%/15\%$
  - زيادة نسبة صلادة النموذج مع زيادة نسبة الخلط يجعل امكانية تصنيع الواح منه وبمختلف الأحجام اكثر سهولة .
  - سهولة تشكيل هذا النوع من الخلطات كونه لا يحتاج في عمليات تصنيعه الى مكابس حرارية بل يأخذ شكل القالب .

#### المصادر:

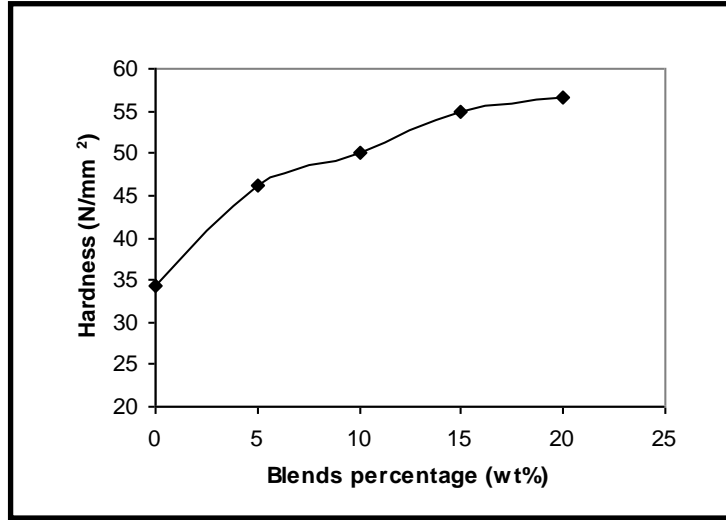
- [1] D.Paul , J.W.Barlows , and H.Keskula "Encyclopedia of polymer science" vol.(12) , (1988) .
- [2] مصطفى عبد الستار إبراهيم " تأثير نسب الخلطات HIPS/PP على بعض الخواص الميكانيكية والفيزيائية" ، رسالة ماجستير ، قسم العلوم التطبيقية ، الجامعة التكنولوجية ، (٢٠٠٧) .
- [3] Ezio Martuscelli and Rasario Palumbo, "Polymer blends" , New York , (1980) .
- [4] A.Gupta and K.Santosh , "Material science for engineering" , New Delhi , (2004) .
- [5] نجلاء رشدي محمد " تصنيع ودراسة الخواص الميكانيكية والحرارية لخلطات بوليمرية واخرى مدعمة" ، أطروحة دكتوراه ، قسم العلوم التطبيقية ، الجامعة التكنولوجية ، (٢٠٠٦) .
- [6] S.C.Tjong and S.Axu , "Plastics , Rubber , and Composites processing and applications" vol.(26) , No.(4) , p.p.(184) , (1998).
- [7] D.F.Baddley , and J.A.Canon , "Progressive engineering materials" , (1988) .
- [8] C.G.Knight , M.V.Swain , and M.M.Chaudhri , "Journal of materials science" , vol.(12) , pp.(1573) , (1977) .



شكل (3.1) الطاقة الحرارية (e) المنتقلة عبر النموذج كدالة لنسب الخلط



شكل (3.2) التوصيلية الحرارية (K) كدالة لنسب الخلط



شكل (3.3) قيم الصلادة كدالة لنسب الخلط