جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

دراسة تأثير عملية الأكسدة الهوائية والمضافات البوليمرية على خواص الإسفلت الريولوجية

سعد صالح أحمد عبيد الزبيدي

رسالة ماجستير

الكيمياء

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور عمار أحمد حمدون الخزرجي

١٤٤١هـ ٢٠٢٠م

الخلاصة

بسبب الحاجة لإنتاج مواد اسفلتية ذات مواصفات ريولوجية تختلف عن مواصفات المادة الأساس وملاءمتها للإستخدام في مجالات مختلفة ،لذا فقد اشتملت هذه الدراسة على خطوات اساسية وفرعية عدة شملت:

اولآ- تحديد الظروف المثلى لعملية التحوير الريولوجي والتي شملت:

أ- تحديد الظرف المثلى لعملية الأكسدة الهوائية المحفزة بكلوريد الألمنيوم اللامائي

ب- تحديد النسبة المثلى من كلوريد الألمنيوم اللامائي المستخدم في الأكسدة الهوائية المحفزة

ج- تحديد الظروف المثلى لعملية الأكسدة الهوائية غير المحفزة

د- تحديد النسبة المثلى للكبريت المستخدم في عملية الأكسدة الهوائية غير المحفزة

ثانيآ- بعد ضبط ظروف التفاعل المحددة في أعلاه تم تحوير الاسفلت بالمضافات البوليمرية وشمل ذلك:

1- معاملة الاسفلت بالبوليمرات المصنعة والمتمثلة باللاصق التجاري وشمل ذلك:

أ- تم معاملة الإسفلت مع اللاصق التجاري بنسب مختلفة عند الظروف المثلى لعملية الأكسدة الهوائية المحفزة

ب- عومل الاسفلت مع اللاصق التجاري المذاب في التلوين وبنسب مختلفة عند الظروف المثلى لعملية الأكسدة الهوائية المحفزة.

ج- عومل الاسفلت مع اللاصق التجاري بوجود 1% وزنا من الكبريت عند الظروف المثلى لعملية الأكسدة الهوائية غير المحفزة

د- عومل الاسفلت مع اللاصق التجاري المذاب في التلوين بوجود 1% وزنا من الكبريت عند الظروف المثلى لعملية الأكسدة الهوائية غير المحفزة

2- معاملة الاسفلت مع البوليمرات الطبيعية وشمل ذلك :

أ- عومل الاسفلت مع البوليمرات الطبيعية (الخشب و مكوناته الرئيسة اللكنين والسليلوز) وبنسب مختلفة عند الظروف المثلى لعملية الأكسدة الهوائية المحفزة.

ب - عومل الإسفلت مع البوليمرات الطبيعية المذكورة في أعلاه وبنسب مختلفة عند الظروف المثلى لعملية الأكسدة الهوائية غير المحفزة

ج – اعيد المسار ب ولكن بوجود 1% وزنا من الكبريت

أظهرت نتائج الدراسة إسفلتا ذا خواص ريولوجية مختلفة تماما عن الإسفلت الأصل.،اذ تم الحصول على نماذج اسفلتية بالإمكان إستخدامها في مجال التبليط كما هو الحال في النماذج (AS_{40} , AS_{46} , AS_{77} , AS_{91}). فضلا عن ذلك تم الحصول على نماذج بالإمكان استخدامها كمواد مانعة للرطوبة وفي أعمال التسطيح. إن استخدام الإسفلت في مجالات مختلفة يتم تحديده عن طريق قياس العديد من المواصفات الريولوجية مثل (الاستطالة والنفاذية ودرجة الليونة وحساب دليل الاختراق وقياس النسبة المئوية للإسفلتين المفصول) فضلاعن ذلك فقد تم قياس فحص المارشال والتقادم و الإنسلاخ واستخدام تقنية المجهرالألكتروني الماسح (SEM) لمعرفة البنية التركيبية للإسفلت، تم اجراء هذه القياسات لبعض النماذج المختارة في هذه الدراسة .

Abstract

Due to the need to produce asphalt materials that have a good and different rheologicgal properties compared to the non-modified asphalt materials , many studies were performed to prepare a modified asphalt that can used in different fields. This study includes a major and substantial steps to produce modified asphalt materials:

First: determining the optimal conditions of the process of modifying the rheological properties of the asphalt as follows:

A- determining the optimal conditions for air blowing in the presence of anhydrous aluminum chloride as a catalyst for this process.
B- determining the optimal percentage of catalyst anhydrous aluminum chloride used in the catalytic air blowing.
C- determining the optimal conditions for the non-catalytic air blowing process.
D- determining the optimal percentage of sulfur used in the non-catalytic air blowing process.

Second: after determining the optimal conditions for the modification process, the asphalt were modified by Polymeric additives in two ways:

1- Asphalt treatment with manufactured polymers represented by commercial adhesive , was include:
A. adding different percentages of commercial adhesive under the optimal conditions for catalytic air blowing.
B. Asphalt was treated with dissolved commercial adhesive in toluene of different percentages under the optimal conditions for catalytic air blowing.
C. Asphalt was treated with dissolved commercial adhesive of different percentages with the presence of 1% sulfur and the optimal conditions for the non-catalytic air blowing.
D. Repeat c after dissolving the adhesive in toluene.

2- Asphalt treatment with natural polymers, and that includes:
A- Asphalt was treated with natural polymers(Wood, Lignin, Cellulose) of different percentages under the optimal conditions for catalytic air blowing.

B- Asphalt was treated with the natural polymers mentioned above using different percentages under the optimal conditions for the non-catalytic air blowing.

C- Repeat path B, but with the presence of 1% sulfur.

The results show rheological properties that are completely different from the original asphalt materials . The study presents modified asphaltic materials that can be used in different fields, some samples can be used in paving as in samples (As_{40} , As_{46} , As_{77} , As_{91}) and other as mastic or as flattening .The usage of asphalitic materials in various fields depends on the measurements of different properties such as (ductility, penetration, softening point, penetration index ,aging test, marshall test, chemical immersion test and asphaltens percentage). In addition, a scanning electron microscopy technique was used to identify asphalt composition

University of Mosul

College of Education

For Pure Science

Study the effect of air oxidation process and polymeric additives on the rheological properties of asphalt

Saad Salih Ahmed Abeed Alzubaidy

M.Sc. Thesis

Chemistry

Supervised by

Assis. Prof.

Dr. Ammar Ahmed Hamdoon Al-Khazraji

1441 A.H. **2020 A.D.**