



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل / كلية العلوم

قسم الكيمياء

تحسين المواصفات الريولوجية للأسمنت باستخدام الياف البولي أثيلين النانوية

محمد فاخر حسن سرحان

رسالة ماجستير

الكيمياء / الكيمياء الصناعية

بإشراف

أ.د. أسعد فيصل خطاب

الخلاصة

اعتمدت هذه الدراسة ثلاثة مراحل للوصول الى النتائج النهائية، وهي :

المرحلة الاولى: تتضمن استخدام البولي اثيلين الخطي واطئ الكثافة (LLDPE) الخامل وغير القابل للارتباط مع البوليمرات الاخرى، بعد تحويله الى بوليمر فعال، من خلال تطعيمه بانهيدريد المالك (MAN) بواسطة الجذور الحرة. ومن ثم تحويله الى مشتقات الاستر والاميد باستخدام الكحول والامين على التوالي؛ لكي نحصل على بوليمرات ذائبة في المذيبات العضوية بدرجة حرارة الغرفة. إذ حُضِرَت اربعة انواع من الاسترات باستخدام كحولات الميثانول والايثانول والاوكتانول والديكانول، كما تم تحضير نوعين من الاميدات باستخدام هيدروكسيد الامونيوم والايذوبوتائل الامين. شخّصت البوليمرات المحضرة باستخدام أطياف الأشعة تحت الحمراء FTIR والتحليل الدقيق للعناصر CHN، كما درست الخصائص الحرارية باستخدام DSC, TGA, DTA وايضا ال XRD.

المرحلة الثانية: تتضمن تحويل البوليمر الناتج إلى ألياف نانوية باستخدام طريقة الغزل الكهربائي، ولكن لوحظ ان الألياف النانوية الناتجة تتحول الى صفائح نانوية بسبب تكثف الألياف مع بعضها البعض. استخدمت طريقة الغزل برش المحلول (SBS)، حيث تم تصنيع معدات طريقة الرش من ادوات متوفرة في الاسواق المحلية واستخدامها لرش محاليل البوليمرات الناتجة وبتراكيز (2%) كطريقة بديلة وناجحة واكثر أمانا. تم التأكد من تكون الألياف النانوية باستخدام فحص (AFM Atomic Force Microscope).

المرحلة الثالثة: تمت عملية الاضافة المباشرة للألياف النانوية الى السمنت بتراكيز (1,0.5,0.1,0.05%) ودرجات حرارية (50-20°C). ولوحظ تحسن في الخواص الريولوجية للخلطة الاسمنتية من السمنت الجديد. وبمقارنة النتائج من خلال عمل فحوصات مقاومة الانضغاط، حيث ارتفعت قوة الكسر بعمر (2) يوم من (12N/M²) الى (17N/M²) وبعمر (28) يومًا من (38.5N/M²) الى (47.5N/M²) كما تحسنت قوة الانحناء بشكل كبير بعمر (2) يوم من (7.9N/M²) الى (14.4N/M²) وبعمر (28) يوم من (18.8N/M²) الى (27.5N/M²) وازداد زمن التجمد البدائي من (150min) الى (180min) وزمن التجمد النهائي من (3:35hrs) الى (4:20hrs)، مع ارتفاع في النعومة من (3148cm²/gm) الى (3212cm²/gm) والاحتياج المائي من (25%) الى (29.5%) لقوالب الخرسانة بينما لم تطرأ تغييرات على الفحوصات الكيميائية. وخلصت الدراسة الى ان احسن النتائج كانت عندما يكون تركيز النانوفايبر (1%) والاضافة بدرجة حرارة (20 °C).

Abstract

Three stages were adopted in this study to reach the final results:

The first stage: involves the use of linear, low-density polyethylene (LLDPE), which is inert and cannot be bonded with other polymers, after converting it into an active polymer by grafting it with maleic anhydride (MAN) via free radicals process. Then it was converted into ester and amide derivatives using alcohol and amine, respectively, in order to obtain polymers can be dissolved in organic solvents at room temperature. Four types of esters were prepared by using the alcohols methanol, ethanol, octanol and decanol, also two types of amides were prepared by using ammonium hydroxide and isobutyl amine. The prepared polymers were characterized by using FTIR spectra and elemental analysis CHN. The thermal properties and XRD of the prepared polymers were also studied.

The second stage: involves converting the resulting polymer into nanofiber by using the electro spinning method, but it was observed that the resulting nanofiber converted into nano sheets due to the accumulation of the fibers together. Solution Blow Spinning (SBS) was used as an alternative, successful and safer method, where the equipment for the spray was manufactured from tools available in local markets and used to spray solutions of the resulting polymers at a concentration of (2%).

An Atomic Force Microscope (AFM) was conducted to confirm the formation of nanofibers.

Third stage: The nanofibers were added directly to cement with different concentrations (0.05,0.1,0.5,1.0%) and at two temperatures (20&50⁰C). It was clearly notice that the rheological properties of the cement mixture of the new cement was developed. In comparison the results, as the compressive strength tests, were the fracture strength increased at the age of (2) days from (12N/M²) to (17.2N/M²), and at age of (28) days from (38N/M²) to (47.5N/M²) and the bending strength improved at the age of (2) days from (7.9N/M²) to (14.4N/M²)

and the age of (28) days from (18.8N/M^2) to (25.2N/M^2) , also it was noticed that the Insetting time increased from (150min) to (180min) and Fasting time from $(3:35\text{hrs})$ to $(4:20\text{hrs})$ and the fineness from $(3148\text{cm}^2/\text{gm})$ to $(3212\text{cm}^2/\text{gm})$ and the water requirement raised from (25%) to (29.5%) for concrete molds, while no changes occurred in the chemicals tests .The study concluded that the best results were when nanofiber concentration was (1%) and the addition was carried out at temperature of (20°C) .

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



Improving rheological properties of cement by using nanofiber of polyethylene

Mohammed Fakhir Hasan Sarhan

M.Sc. Thesis

In

Chemistry /Industrial chemistry

Supervised by

Prof. Dr. Asaad Faisal Khattab

1445 A.H

2024 A.D