جامعة الفيـوم
كلية العلــوم
قسم الكيميــاء

تحضير وتوصيف سلفوألومينات الكالسيوم الهيدراتية بالترسيب والحريق من مواد نانومترية

رسالة مقدمة من

هبة السيد جودة علي

ماجستير فى العلوم (كيمياء غير عضوية) ٢٠١٢

للحصول على

درجة دكتور الفلسفة فى الكيمياء

(تخصص كيمياء غير عضوية)

قسم الكيميــاء

كلية العلـــوم

جامعة الفيـــــــوم

٢٠١٦

تحضير وتوصيف سلفوألومينات الكالسيوم الهيدراتية بالترسيب والحريق من مواد نانومترية

رسالة مقدمة من

هبة السيد جودة علي

ماجستير فى العلوم (كيمياء غير عضوية) ٢٠١٢

للحصول على

درجة دكتور الفلسفة فى الكيمياء

(تخصص كيمياء غيرعضوية)

لجنة الإشراف العلمي:-

أ.د/حمدي الديدامو ني احمد

.....

أستاذ الكيمياء غير العضوية –كلية العلوم– جامعة الزقازيق.

أ.د/ بري عبد الغني صبره

.....

أستاذ الكيمياء غير العضوية – كلية العلوم – جامعة الفيوم.

أ.د/ صالح عبد العليم محمد

.....

أستاذ الكيمياء غير العضوية –كلية العلوم– جامعة الفيوم

تحضير وتوصيف سلفوألومينات الكالسيوم الهيدراتية بالترسيب والحريق من مواد نانومترية

رسالة مقدمة من

هبة السيد جودة علي

ماجستير فى العلوم (كيمياء غير عضوية) ٢٠١٣

للحصول على

درجة دكتور الفلسفة فى الكيمياء

(تخصص كيمياء غيرعضوية)

و قد تمت مناقشة الرسالة والموافقة عليها

اللجنة:-

أ.د/ حمدي الديداموني أحمد

.....

أستاذ الكيمياء غير العضوية –كلية العلوم– جامعة الزقازيق.

أ.د/ بري عبد الغني صبره

.....

أستاذ الكيمياء غير العضوية – كلية العلوم – جامعة الفيوم.

أ.د/ صالح عبد العليم محمد

.....

أستاذ الكيمياء غير العضوية –كلية العلوم– جامعة الفيوم

تاريخ الموافقة / / ٢٠١٦

الملخص العربى

(تحضير وتوصيف سلفوألومينات الكالسيوم الهيدراتية بالترسيب والحريق من مواد نانومترية)

كبريتات الكالسيوم الهيدراتية هي المكون الرئيسي للأسمنت سريع التصلد الذي يعتمد علي الإترنجيت كناتج اساسي والمسؤل عن قوي تحمل الإنضغاط الميكانيكي في المراحل الأولى للهيدرة. يتم انتاج هذا النوع من الأسمنت بحرق الجبس و البوكسيت و الحجر الجيري في فرن حريق عند درجة حرارة تصل الى ١٣٠٠^{o} م. إن انتاج هذا النوع من الأسمنت يظهر العديد من المزايا مقارنة بالأسمنت البورتلاندي العادى من بينها تقليل التلوث البيئي الناتج عن الكمية المتزايدة من ثاني أكسيد الكربون الناتج من مصانع الأسمنت وترشيد الاستهلاك المحلي للطاقة عن طريق خفض درجة حرارة حرق المكونات الأساسية لصناعة الأسمنت.

يهدف هذا البحث الي دراسة تأثير النانو سيليكا على تكوين الإترنجيت بطريقتين مختلفتين وذلك بتحضير مخاليط مختلفة من هيدروكسيد الكالسيوم وهيدروكسيد الألمنيوم المحضرة في حجم النانو بالأضافة الى الجبس. الطريقة الأولى تتضمن ترسيب هذه المخاليط وتتبع تكوين الإترنجيت عند ازمنة مختلفة تبدأ من ٦ ساعات حت ٢٨ يوم. بينما الطريقة الثانية تشمل حرق هذه المخاليط عند درجات حرارة

مختلفة حتي الوصول الى درجة الحرارة المناسبة لحريق المخاليط وذلك بتتبع كل من نسب أكسيد الكالسيوم الحر وكذلك نسب السليكا والألومينا غير الذائبة وبعد ذلك يتم هيدرة هذه المخاليط وتتبع نوانج الهيدرة عند أزمنة مختلفة.

المواد المستخدمة في هذا البحث هى: هيدروكسيد الكالسيوم وهيدروكسيد الألمنيوم اللتان تم تحضيرهما في حجم النانو بالأضافة الى الجبس المحضر بطريقة الترسيب. أما النانو سيليكا المُستخدمة تم تحضيرها بطريقة الصول جل (Sol gel)

تم دراسة خصائص الهيدرة لهذه العينات وذلك بتعيين محتوي الماء المتحد كيميائيًا، الجبس الحرلجميع العينات حتي ٢٨ يوم. أيضًا تم فحص بعض نواتج الهيدرة باستخدام بعض أجهزة التحاليل مثل حيود الأشعة السينية والتحليل الحراري التفاضلي والتحليل الحراري الوزني وأيضاً كلاً من الميكروسكوب الألكتروني النافذ والماسح.

تتضمن نتائج هذه الدراسة مايلي:-

أولاً تكوين الإترنجيت بطريقة الترسيب.

١- يتكون الإترنجيت خلال ست ساعات من بدء عملية الهيدرة ويزداد معدل تكوينه.

٢- لم يلاحظ تكوين المونوسلفيت في خلال هيدرة أي مخلوط من المخاليط المحضرة.

٣-يتم استهلاك هيدروكسيد الكالسيوم كلياً خلال ٢٨ يوم من بدء هيدرة مخلوط الإترنجيت المحتوي على النانو سيليكا (AFt+NS) .

٤- يتم انتاج الإترنجيت خلال ست ساعات من بدء هيدرة مخلوط المونوسلفيت (AFm) ويزداد تدريجياً بدرجة طفيفة حنى ٢٨يوماً مع استهلاك شبه كامل للجبس بعد ٦ ساعات من بدء الهيدرة.

٥- الإستهلاك الكامل لهيدروكسيد الكالسيوم بواسطة النانوسيليكا خلال تكوين سيليكات الكالسيوم الهيدراتية في هيدرة مخلوط المونوسلفيت المحتوي على النانو سيليكا (AFm +NS) يؤدي الى ثبات تكوين الإترنجيت.

٦- هيدرة مخلوط اليليمايت (y'elimite) ينتج عنها تكوين الإترنجيت مع الإستهلاك التام لهيدروكسيد الكالسيوم والجبس.

٧- يظهر هيدروكسيد الألمنيوم خلال هيدرة مخلوط اليليمايت (y'elimite) فقط وذلك لإحتوائه على نسبة كبيرة منه طبقاً للنسبة المولارية.

٨- يسلك المخلوط المحتوي على اليليمايت والنانوسيليكا (y'elimite+NS) نفس سلوك مخلوط اليليمايت لكنه يحتوي على نسبة أقل من هيدروكسيد الألمنيوم مما يدل علي استهلاك النانو سيليكا له بجانب هيدروكسيد الكالسيوم.

ثانياً : تكوين الإترنجيت بطريقة هيدرة المخاليط بعد حرقها عند درجة حرارة مناسبة.

١- تقل نسبة السيليكا والألوميناوايضاً هيدروكسيد الكالسيوم الحرتدريجياً بزيادة درجة حرارة الحريق.

٢-تبين من نتائج كلاً من نسبة السيليكا والألومينا ويُضاً هيدروكسيد الكالسيوم الحًر ان درجة الحرارة اللازمة لحرق مخلوطي الإنرنجيت والإنرنجيت مع النانو سيليكا هي ١١٦٠° م بينما الدرجة اللازمة لحرق مخاليط المونوسلفيت والمونوسلفيت المحتوي على السيليكا واليليمايت (y'elimite) هي ١٢٥٠ ° م والدرجة اللازمة لحرق مخلوط المونوسلفيت المحتوي على C_2S هي ١٢٩٠ ° م.

٣- هيدرة مخلوط الإترنجيت الذي تم حرقه، تبين أن ناتج الهيدرة الوحيد هو الإترنجيت ويزداد معدل تكوينه تدريجياً حتى يومين من الهيدرة ثم يقل بعد ذلك نتيجة إنحلاله الي مكوناته الأساسية.

٤- يسلك مخلوط الإترنجيت و النانوسيليكا الذي تم حريقه نفس سلوك مخلوط الإترنجيت الذي تم حرقه عند نفس درجة الحرارة لكن بمعدل استهلاك اكبر لهيدروكسيد الكالسيوم نتيجة تفاعله مع النانوسيليكا لتكوين سيليكات الكالسيوم الهيدراتية.

٥- ينتج عن هيدرة مخلوط المونوسلفيت الذي تم حرقه كلاً من الإترنجيت والمونوسلفيت ويظهر المونوسلفيت نتيجةانحلال جزء من الإترنجيت معطياً مونوسلفيت.

٦- هيدرة مخلوط المونوسلفيت المحتوي على السليكا و الذي تم حريقه ينتج عنها تكوين الإترنجيت و المونوسلفيت ولكن يختفي المونوسلفيت بالكامل بعد ست ساعات من الهيدرة.

٧- يمكن ملاحظة ان نواتج هيدرة مخلوط المونوسلفيت المحتوي على ثنائي سيليكات الكالسيوم (C_2S) و الذي تم حرقه عند ١٢٩٠ ° م تتمثل في تكوين الإترنجيت فقط مما يدل على ان اضافة ثنائي سيليكات الكالسيوم الى مخلوط المونوسلفيت يثبط تكوين المونوسلفيت.

٨- تحول الجبس الى كبريتات الكالسيوم تم ملاحظته خلال هيدرة مخلوط الإترنجيت وليس مخلوط المونوسلفيت وذلك لارتفاع نسبة كبريتات الكالسيوم الي اكسيد الكالسيوم في مخلوط الإترنجيت.

لقد اتفقت جميع نتائج التحاليل الكيميائية مع نتائج فحص العينات بكل من جهاز حيود الأشعة السينية المتفرقة، وجهاز التحليل الحراري التفاضلي، جهاز التحليل الحراري الوزني، الميكروسكوب الإلكتروني الماسح.

اثبتت جميع نتائج التحاليل ان وجود النانوسيلكا في المخاليط المحضرة لتكوين الإترنجيت يزيد من معدل تكوين هذا الطور وان معل تكوينه بإستخدام طريقة الحرق للمخاليط المستخدمة يكون أعلى من معدل تكوينه بطريقة الترسيب.