جـــامعة الفـــيوم
Fayoum University

كلية العلوم
قسم الفيزياء

دراسة الخواص الفيزيقوميكانيكية لبعض عينات النانو أسمنتة

رسالة مقدمة

من

حمدان سيد حامد

المعيد بقسم الفيزياء
(بكالوريوس العلوم في الفيزياء)

للحصول على

درجة الماجستيرفي الفيزياء التجريبية

قسم الفيزياء
كليةالعلوم

جامعة الفيوم

٢٠٠٩

الملخص العربى

أصبح الآن إستخدام الإ ضافات الى المواد الأسمنتيه بالأضافه الى إستخدام المواد النانومتريه يحظى بإهتمام شديد فى مختلف الأوساط العلميه وذلك نظرا للفوائد التى تعود علينا فى إستخدام تلك المواد التى لها صفات مختلفه تماما عن صفات الأسمنت العادى والتى تمكننا فى إستخدامها وتطبيقها فى مجالات تنمية التشيد والبناء.

يوجد أنواع كثيره من الإ ضافات مع المواد الأسمنتية والتى نستطيع من خلالها الحصول على خواص فيزيائية جديدة تمكننا من إ ستخدامها لأغراض فيزيائية ميكانيكة متميزة أو أى صفة فيزيائية أخرى والتى تؤدى بنا الى صناعة عجائن جديدة من المواد الأسمنتية مضاف إليها بعض الإ ضافات مثل الميكرو سيليكا (micro-silica) والتى تؤدى الى تعديل الصفات الفيزيقوميكانيكية والتى يمكن تطبيقها فى الحياة العملية على نطاق أكبر فى مجال البناء.

وأيضا إضافة المواد النانومترية الى مواد الخلط بالإضافة الى المواد الأسمنتية تستطيع أن تعدل وتحدث تغيرات كثيرة فى الصفات الفيزيقوميكانيكية وهذه الصفات تكون محددة ومميزة والسبب الذى يجعل تلك الصفات الفيزيائية للمركب الأسمنتى صفات محددة ومميزة هو حجم مواد الطفلة النانو مترية(Na-Ca montmorillonite) الى مركب خلط الأسمنت (سيليكا+أسمنت عادى) ولقد وجد أن الخواص الفيزيقوميكانيكية لتلك المركب الأسمنتى تختلف حسب نسبة الإ ضافات من كل من الميكروسيليكا ومواد الطقلة النانومترية الى الأسمنت البورتلاندى العادى. لذا تمت تلك الدراسة على عجائن مختلفة من الأسمنت البورتلاندى العادى(OPC)) والذى يمثل النظام (M_0) مضافا اليه نسب مختلفة من الميكروسيلكيا(٧%-١٠%) مواد الطفلة النانومترية صفر%-٣%) بنسبه الوزن الى المادة الأسمنتية العادية(OPC) عند قيمه ثابتة من الماء اى الأسمنت (W/C=0.3) ونسبه الرطوبة ١٠٠% وزمن هدرجة مختلف. ودور تلك الأضافات على ميكانيكة التهدرت داخل تلك الأنظمة المختلفة (M_{01},M_{02},M_{03},M_{04})وتأثيرها على الخواص الفيزيائية لتلك العينات المختلفة بإستخدام قياسات الخواص الكهربية (σ&Є) وكذلك التغير فى زمن الشك (setting time) والخواص الحرارية (DSC) وأيضا الميكانيكية . هذا بالإضافه الى تحليل الشكل التركيبى لنواتج التهدرت داخل تلك الأنظمة وذالك بأستخدام جهاز حيود الأشعة السينية (XRD) وكذلك الميكروسكوب الإكترونى الماسح (SEM+EDAX). ولقد أظهرت النتائج التحليلية لكل طرق القياس السابقة الذكر أن إضافة الميكروسيليكا والمادة النانو مترية الى المادة الأسمنتية العاديه تعطى نتائج مختلفه تماما عن صفات الأسمنت البورتلاندى العادى. وذالك يرجع الى عاملين أساسيين أولهما نوع المواد المضافة

(الميكروسيليكا+ النانومتريه) وكذلك نسبه إضافتها بالإضافه الى التركيب الكيميائى لتلك المواد التى تؤثر تأثير"ا مباشر"ا فى معدل التهدرت الذى ينشأ داخل كل نظام على حدة.

عند إضافة تركيزات مختلفة من جسيمات الميكروسيليكا الى الأسمنت (OPC) عند شروط التهدرت السابقة الذكر وجد أنه يوجد تحسين عال جد"ا فى الخواص الميكانيكة وخصوصا النظام (M_{01}) وذلك يرجع الى فاعلية تفاعل الميكروسيليكا مع أحدى نواتج التهدرت الطورية (CH) الناتجة من الأسمنت البورتلاندى العادى (OPC) مما يؤدى إلى إنتاج مزيد من أطوار التهدرت من (CSH) التى تساعد على تغير الخواص الكهربية والحرارية والميكانيكية والميكروسكوبية وقد أعزى ذلك إلي نشاط الميكروسيليكا فى الأسمنت (OPC pozzalnic effect) بالإضافة الى ترسيب تلك الأطوار المهدرجه داخل مسامية النظام .((M_0 (OPC)) الذى ساعد على تقليل مسامية ذلك النظام وزيادة كثافة الترسيب والترسيب داخل النظام (M_{01}) وهو مايسمى بإسم التأثير الرجيعى (packing effect) وعند بدء إضافة الطفلة النانومترية (Na-Ca montmorillonite) بنسبة صغيرة الى حدود النظام (M_{01}) ينتج النظام (M_{02}) يلاحظ إنه يوجد تأثير سلبى (negative effect) علي الخواص الفيزيقوميكانيكية والخواص الأخرى لتلك الخلطة المركبة وذالك التأثير السلبى للمادة النانومترية يرجع الى معدل امتصاص ماء الخلط من المادة الأسمنتية بواسطة المادة النانومترية (Na-Ca montmorilloneit) والتى تسمى بإسم (the adsorption of the mixed cement water) ويتوقف تغير تلك الخواص على معدل إمتصاص ماء الخلط الأسمنتى والذى يتحكم فى الماء الممتص،ويتوقف على نسبة تركيز المادة النانومترية داخل الأنظمة المختلفة(M_{02},M_{03},M_{04}).

ولقد وجد من تحليل نتائج تحليل عينات المادة الأسمنتية المركبة المختلفة من الميكروسيليكا المضاف اليها الطفلة النانومترية أيضا بنسب مختلفة ، أن معدل التأثير السلبى يزداد بزيادة نسبة المادة النانومترية داخل النظام (M_{01}) ويرجع ذلك اساسا الى معدل تغير أمتصاص الماء من الخلطه الأسمنتيه والتى نلاحظها من المتغيرات المختلفه التى تم قياسها لتلك العينات.

بسبب إمتصاص ماء خلط المادة الأسمنتية بواسطةالمادة النانو مترية الى مايسمى بإسم التأثير الأنتضاضى(swelling effect)حيث تقوم مادة (Ca) الموجودة فى المادة النانومترية Na-Ca (montmorillonite) بإمتصاص ماء الخلط وأنتشارها داخل شبكيه المادة الأسمنتية بسهولة نتيجة تلك البلورة والتى تتفاعل مع نواتج الهدرجة من (CH) من المادة الأسمنتية الأساسية وتعطى نواتج تهدرت (CSH)وتزيد من معدل التهدرت. اما بالنسبة لعنصر (Na) الموجود داخل الطفلة النانومترية فيؤدى الى نفس الظاهرة التى تحدث فى (Ca) الموجودة داخل مادة الاسمنت العادية ولكن بشكل مختلف تماما

ومعاكس لسير التهدرت الميكانيكة التى تتم داخل المادة الأسمنتية حيث يقوم عنصر الصوديوم بأمتصاص كمية كبيره جدا من ماء خلط المادة الأسمنتيه مما يسبب حدوث انتفاخ واضح ويسمى (macroscopic swelling) الناشئ من عنصر (Na) الموجود فى المادة النانومترية بدرجة أكبر بكثير من تأثير (crystalline swelling effect) الناشئ من عنصر (Ca)الموجود داخل الطفلة النانومترية ذلك يؤدى الى نقص الكثافة التركيبية وكذلك نقص نواتج التهدرت وزياده مسامية النظام والذى يتوقف عليه تغير بقية المتغيرات الأ خرى التى تمت دراستها خلال ذالك البحث وهذا واضح جدا فى إنخفاض الخواص الميكانيكية فى الأنظمه (M_{02},M_{03},M_{04}). والتى تزيد مع زيادة نسبة تركيز المادة النانومترية داخل النظام (M_{01}). ومن خلال تلك الدراسة نستطيع أن نحصل على خواص مختلفة تماما عن خواص المواد الاسمنتية العادية والتى تتيح لنا أهداف اخرى يمكن تحقيقها فى استخدام تلك المركبات الأسمنتية الجديدة فى الحياة العملية للبناء والتشيد والتطبيقات النانومترية حسب الهدف المراد تحقيقه الذى يتناسق أو يتوافق مع الخواص الفيزيائية الجديدة التى حصلنا عليها من خلال محاور تلك الدراسة المتخصصة.