مـلـخص

تَـأْثِـيـرْ أَنَـابِـيـبْ اَلْـكَـرْبُـونْ اَلْـنَـانَـوِيَـةْ عَـلَـى اَلْـخَـصَـائِـصْ اَلْـحَـرَارِيَـةْ-اَلْـبُـنْـيَـوِيَـةْ لِـلْـمُـرَكَـبْ اَلْـنَـانُـومِـتْـرِيْ حَـدِيـدْ-نُـحَـاسْ

البشر غريزيا لديهم خصائص تميزهم مثل الجشع, التوسع و المنافسة, مثل هكذا صفات تعتبر المكون الأساسي لبناء حضارة متقدمة و كذلك خلق صراعات والتي بدورها تدفع بعجلة البحث و الإبتكار إلى الأمام من أجل الحصول على مواد فائقة و حصرية تتمتع بقوة بنية وخفة وزن لتغطية الإحتياجات المتزايدة لهكذا مواد.

الحاجة الماسة لهكذا مواد فائقة أدت إلى تطوير عديد الوسائل التكنولوجية و التي سمحت بتصغير المواد نحو السلم الذري و التي فتحت فرع للعلوم و التكنولوجيات على حد سواء, هذا سبب التسمية "تكنولوجيا الصغائر".

المزائج النانومترية أكدت فعاليتها و قدرتها على العمل تحت حمولة و إجهاد كبيرينوفي ظروف صعبة من حرارة و ضغط مرتفعين في مجالات كثيرة و تطبيقات عديدة منها الطيران والصناعات الفضائية.

منذ إكتشاف أنابيب الكربون النانوية متعددة الجدران و التي تتميزبمجال واسع من الخصائص الفريدة, الفيزيائية, الميكانيكية و الإلكترونية. هاته الخصائص أحدثت تفاؤل جد كبير في مخابر البحث حول العالم.

أنابيب الكربون قدمت مستقبل واعد نحو تطوير المزائج النانومترية المعدنية و التي لها دور جد هام في تكنولوجيا المواد في الوقت الحالي. إرفاق و دمج أنابيبي الكربون النانوية في المزائج النانومترية المعدنية مثل الألمنيوم, النيكل, الكوبالت, المغنيزيوم, النحاس و الحديد, كانت و لا تزال محل إهتمامو أولوية للكثير من البحوثات غرضها إنتاج مزائج معدنية ذات أبعاد نانومترية مدمجة بأنابيب الكربون النانوية ذات خصائص فيزيوكيميائية محسنة للإستعمال المباشر و كذا البنيوي في عديد التطبيقات.

الموضوع قيد الدراسة و المقدم في هاته لأطروحة هو تأثير إرفاق تراكيزحجمية مختلفة من أنابيب الكربون

النانومترية متعددة الجدران داخل المزيج النانومتري لحبيبات الحديد–النحاس —بتواجد نسبي للحديد–نحاس 4 إلى 1 و المحضرعن طريق الطحن الميكانيكي على مر عدة أزمنة إبتداءا من 20 دقيقة, ف 60 دقيقة لتليها أخيرا 120 دقيقة, و نسبة حجمية إبتداءا من 0.5 , 1.0 و 2 بالمئة من أنابيب الكربون النانومترية متعددة الجدران— على الخصائص الحرارية و البنيوية.

الخصائص التي أجريت هي التدفق الحراري و القياس الحراري, التمدد الخطي النسبي $(\Delta L/L_0)$,معامل التمدد الحراري الخطي (CTE) , من ناحية التغييرات الهيكلية, حيود الأشعة السينية, مطيافية Raman

و تم أيضا تطبيق إمتصاص الأشعة تحت الحمراء. تم تمييز العديد من نطاقات درجة الحرارة للمركب النانوي حديد–نحاس-أنابيب الكربون النانومترية متعددة الجدران من خلال $(\Delta L/L_0)$ و (CTE) و إعتمادهما على درجة الحرارة. يختلف تأثير أنابيب الكربون النانوية على تبعيات درجة الحرارة $(\Delta L/L_0)$ و (CTE)بإختلاف نطاقات درجات الحرارة, و يعتمد حجم التأثير على كمية محتوى أنابيب الكربون النانوية.

يُظهر التدفق الحراري والقياس الحراري ثباتًا حراريًا وقدرة حرارية أعلى للعينات ذات وقت طحن أطول وتحتوي على تركيز أعلى من أنابيب الكربون النانوية.

بالنسبة لمعامل التمدد الحراري, هنالك تحسن ملحوظ بالنسبة لعينة حديد–نحاس-أنابيب كربون نانوية ذات تركيز حجمي واحد بالمئة المطحون لمدة ساعتين.

تُظهر أنماط حيود الأشعة السينية المقدمة تحسينًا للحبوب لمدة 120 دقيقة من وقت الطحن ، وكذلك توزيعًا متجانسًا لأنابيب الكربون النانوية الكربونية (غياب مجموعات الأنابيب النانوية الكربونية التي تظهر كغرافيت كربون)

من ناحية أخرى, قامتحليل Raman الطيفي بتقييم التماسك الظاهري للأنابيب الكربون النانوية و حالة التلف نتيجة زمن الطحن, و قد كشف عن كثافة أعلى للتشوهات كلما كان وقت الطحن أطول, مع إستثناء لعينات زمن الطحن الموافق ل 60 دقيقة أين أظهر كثافة عيوب أقل نسبيا مما يشير إلى شفاء و إسترجاع أنابيب الكربون النانوية.

يساعد التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء في إظهار وجود مجموعات وظيفية في العينات وإنشاء أنواع ترابط متعددة.

كلمات مفتاحية: حديد, نحاس, أنابيب نانوية, كربون, حركة حرارية, خلاط ميكانيكي.