SYNTHESIS OF CARBON NANOTUBES,CNT, BY USING ETCHED STAINLESS STEEL SHEETS AS CATALYSTS AND SUPPORTS FOR CATALYSTS OF SOME TRANSITION METALS NANOPARTICLES

Nanosceince and nanotechnology are attractive recent fields of research. Nanomaterials possess magnificent properties over the bulk materials used in our daily life. Carbon nanotubes CNT are stronger than steel, harder than diamond, electrical conductivity more than copper. Carbon nanotubes can be applied in many fields of current life, they can be used for mechanical reinforcements, electron field emission, sensors, probing tips, lithium batteries hydrogen storage, electronic circuits, catalysis , biomedicine and as composite filling materials due to their high tensile strength and low density. Many problems facing the industrial production of carbon nanotubes on large scale by catalytic chemical vapor deposition (CCVD) technique, the major obstacles are the low yield percent obtained from the synthesis operations in comparison to the amount of the feed organic material used (carbon precursor). Another obstacle is the absence of a suitable and renewable catalyst to initiate the continuous formation of CNT in the muffle at suitable temperature and flow rate. The preparation of pure single wall or multi wall carbon nanotubes is also a big problem due to non selectivity of the preparation methods used. A simple , cheap and safe purification method for the CNT also need much of research efforts to reach high purity product to be used successfully in the different fields of applications.

The main objective of this research is to prepare relatively pure carbon nanotubes (CNT) at reasonably high yield. In most of the preparation methods used for CNT, only less than 10% of the carbon from the organic precursors was transformed to CNT, resulting in a huge materials and energy loss in addition to the environmental impacts resulting from the organic materials ignition including carbon monoxide, carbon dioxide and many other toxic ignition products.

Catalytic chemical vapor deposition method (CCVD) will be employed for the fabrication of CNT because this method is the most suitable one for the industrial scaling up and application. Simple organic gases and solvents will be

used as carbon precursors such as acetylene and ethanol . Treated stainless steel is supposed to be a stable and durable material under the CNT preparation conditions, so the researchers aim to make benefits of these properties to treat and use the sheets as catalyst for CNT preparation after suitable chemical and physical treatment. some pure or doped transition metals nanoparticles and their nano oxides including cobalt, nickel and palladium will be prepared and characterized and used with or without the stainless steel sheets to reach the goals of the project. Flow rates and ignition temperature will be optimized accordingly.

تحضير أنابيب الكربون النانوية بمعالجة صفائح الحديد المقاوم للصدأ كمحفزات وحوامل لمحفزات بعض العناصر الانتقالية النانوية:

يعتبر علم وتقنية المواد النانوية من المجالات الجاذبة للجهود البحثية في العقدين الماضيين. تمتلك المواد النانوية خواص متفردة مقارنة بنظيرتها العادية التي تستخدم في الحياة العامة الآن. فمثلا أنابيب الكربون النانوية لها قوة شد أعلى من الحديد الصلب بعدة مرات ، أقسى من الماس وقابليتها لتوصيل الكهرباء أعلى من النحاس.

تستعمل أنابيب الكربون النانوية في كثير من الإستخدامات الصناعية في الحياة المعاصرة كمدعمات لزيادة القوة الميكانيكية ، فهي تضاف للبوليمرات الصناعية كاللدائن والبلاستيك لزيادة صلابتها وقوة تحملها الميكانيكية ،كما تستخدم كموصلات وأشباه موصلات في الأجهزة الألكترونية الدقيقة ، إضافة لاستعمالاتها في تنقية المياه من الملوثات الفلزية وإزالة الملوحة منها. كما تستخدم في صناعة أجهزة التحسس الإلكترونية والكشف عن المواد وبطاريات الليثيوم وخزن الهايدروجين المستخدم كمصدر للطاقة، في الدوائر الكهربائية والعوامل الحفازة ومجالات الطب الحيوي.

هناك الكثير من المشاكل تواجه الإنتاج الصناعي بكمبات كبيرة لأنابيب الكربون النانوية بواسة تقنية ترسيب البخار الكيميائي على العامل الحفاز، فمن ضمن هذه العقبات الرئيسية ، الحصيلة المنخفضة من عملية التصنيع مقارنة بكمية المادة العضوية الداخلة لفرن التفاعل. المشكلة الثانية هي عدم وجود العامل الحفاز المناسب والمتجدد لحفز تكوين الأنابيب أثناء التفاعل عند درجة حرارة معقولة. كما ان كل طرق التحضير تقريبا ينتج منها خليط من النواتج والشوائب . إضافة الى عدم وجود طريقة مثلى وسهلة وغير

مكلفة لعمليات تنقية الناتج من أنابيب الكربون النانوية للحصول على منتج نقي من الأنابيب أحادية أو متعددة الجدران لإستخدامها في التطبيقات المختلفة.

الهدف الرئيس من هذا المشروع البحثي هو تحضير أنابيب الكربون النانوية بصورة نقية وبنسبة حصيلة عالية نسبيا، حيث أنه في الكثير من الطرق المستخدمة في التحضير فقط ١٠% من المادة العضوية الخام يتم تحويلها الى أنابيب مما يؤدي الى فقد كبير في المواد والطاقة إضافة للآثار البيئية السالبة التي تنشأ من حرق المواد العضوية مثل أول وثاني أكسيد الكربون ونواتج الحرق السامة الأخرى.

سوف تستخدم طريقة ترسيب البخار الكيميائي على العامل الحفاز لتحضير أنابيب الكربون النانوية لأنها الطريقة المعملية الأقرب للتطبيق كعملية صناعية بإنتاج كبير. سوف يستخدم الكربون الناتج من حرق الغازات والمذيبات العضوية البسيطة مثل الأستيلين والكحول الإيثيلي لانتاج أنابيب الكربون النانوية بكميات ونقاء عاليين نسبيا.للوصول لذلك الهدف، سوف يقوم الفريق البحثي بتجريب شرائح الحديد المقاوم للصدأ المعالجة كيميائيا وفيزيائيا ببعض المواد الكيميائية كعوامل حفازة وحوامل للعوامل الحفازة وذلك لتحضير أنابيب الكربون النانوية. كما سيتم تحضير واختبار استعمال الجسيمات النانوية المشوبة لبعض العناصر الإنتقالية مثل الكوبالت والنيكل والبلاديوم كعوامل مساعدة محمولة على شرائح الحديد المقاوم للصدأ وحوامل أخرى للوصول للأهداف المتوقعة من البحث. معدل انسياب الغازات والمذيبات العضوية وكذلك درجة حرارة التحضير سيتم ضبطها تبعا لذلك.