ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของไอน้ำต่อการสังเคราะห์ท่อนาโนการ์บอนชนิดวางแนวตั้งตรง โดยกระบวนการตกสะสมไอเคบี

ผู้เขียน

นางสาวสิริกมล แสงมีอานุภาพ

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คร.พิศิษฐ์ สิงห์ใจ

บทคัดย่อ

ในการวิจัยนี้ ได้ทำการสังเคราะห์ท่อนาโนคาร์บอนชนิดวางแนวตั้งตรงโดยกระบวนการตก สะสมไอเคมี ใช้แก๊สอะเซทิลีน และอนุภาคขนาดนาโนของเหล็กร่วมกับโดบอลต์ เป็นแหล่งกำเนิด การ์บอนและโลหะคะตะลิสต์ ตามลำดับ สามารถสังเคราะห์ท่อนาโนคาร์บอนชนิดวางแนวตั้งตรงได้ สำเร็จ โดยการเติมไอน้ำใหลสู่เตาเผาแบบท่ออุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 นาที ท่อนาโน การ์บอนที่สังเคราะห์ได้ถูกนำไปได้วิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้อง จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้อง จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เครื่องวัดการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ และเครื่องรามาน พบว่าเป็นท่อนาโนการ์บอนชนิดวางแนวตั้งตรงผนังหลายชั้น มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 13±3 นาโนเมตร และมีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 81±16 ไมโครเมตร ความยาวของท่อเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา ที่ใช้ในการสังเคราะห์โดยในช่วงเริ่มต้นมีอัตราการเจริญเติบโต 17.3 ไมโครเมตรต่อนาที และหลังจาก 30 นาทีของการปลูกพบว่ามีอัตราการเจริญเติบโต 2.3 ไมโครเมตรต่อนาที ได้ความยาวมากที่สุดของท่อ นาโนคาร์บอนชนิดวางแนวตั้งตรงที่ได้จากการสังเคราะห์เป็นเวลา 120 นาที เท่ากับ 723 ไมโครเมตร นอกจากนี้สเปกตราของรามานแสดงให้เห็นว่าการเดิมไอน้ำให้แก่ระบบในปริมาณเล็กน้อยช่วยลด ข้อบกพร่องของท่อนาโนคาร์บอน

Thesis Title Effect of Water Vapor on Synthesis of Vertically Aligned Carbon Nanotubes by

Chemical Vapor Deposition Process

Author Ms. Sirikamon Saengmee-anupharb

Degree Master of Science (Physics)

Thesis Advisor Dr. Pisith Singjai

ABSTRACT

In this research, vertically aligned carbon nanotubes (VA-CNTs) were synthesized by chemical vapor deposition process. Acetylene (C₂H₂) and Fe-Co nanoparticles were used as a carbon source and co-metal catalyst, respectively. The VA-CNTs were successfully synthesized on silicon substrates by adding water vapor to a tube furnace at 750 °C for 15 min. The as-synthesized CNTs were characterized by scanning electron microscope, transmission electron microscope, energy dispersive x-ray spectroscope and Raman spectrometer. It was found that the products were vertically aligned muti-walled carbon nanotubes with a mean length of 81±16 μm and a mean diameter of 13±3 nm. The length of VA-CNTs increased with the synthesis time with an initial growth rate of 17.3 μm/min and the growth rate after 30 min of growth of 2.3 μm/min. The maximum length obtained at the synthesis time of 120 min is 723 μm. Moreover, Raman spectra show that defects of CNTs decreased with introducing a small amount of water vapor to the system.

Copyright[©] by Chiang Mai University All rights reserved