

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG 5980019

ชื่อโครงการ : ฟิลลาเรตกราฟีนก้ำซเซนเซอร์เจือด้วยโลหะกึ่งตัวนำสำหรับการตรวจจับสารประกอบอินทรีย์ระเหย

ชื่อนักวิจัย : ผศ.ดร.ชัชวาล วงศ์ชูสุข

อีเมลล์ : chatchawal.w@ku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี (พ.ศ. 2559 – มี.ค. 2561)

บทคัดย่อ: ทุกวัสดุโนคาร์บอนเช่น 0 มิติ ฟูลเลอร์ริน, 1 มิติ ท่อคาร์บอนนาโน, 2 มิติ กราฟีน และ 3 มิติ ฟิลลาเรตกราฟีนเป็นวัสดุที่สำคัญพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงในปัจจุบัน เนื่องจากคุณสมบัติที่พิเศษมากมายของวัสดุโนคาร์บอนดังกล่าว เช่น ความเสถียรภาพทางเคมีและความร้อน ค่าความแข็งแรงและความยืดหยุ่นสูง การนำไฟฟ้าที่ดี และอื่นๆ ทำให้สามารถนำไปประยุกต์การใช้งานได้หลากหลายด้าน เช่น จอแสดงผล ทรานซิสเตอร์ หน่วยความจำ โซลาร์เซลล์ เซนเซอร์ ทางไฟฟ้าเคมี และทางการแพทย์ เป็นต้น ในโครงการวิจัยนี้ เราจึงนำเสนอการประดิษฐ์ก้ำซเซนเซอร์จากทั้งกราฟีน ฟิลลาเรตกราฟีน และ ฟิลลาเรตกราฟีนแบบเจือด้วยโลหะกึ่งตัวนำ สำหรับการตรวจจับก้ำซและสารประกอบอินทรีย์ระเหยที่อุณหภูมิห้อง โดยวัสดุโนคาร์บอนได้ถูกสังเคราะห์โดยใช้วิธีไฮโรเทียเชิงความร้อน ก้ำซเซนเซอร์ได้ถูกประดิษฐ์ด้วยเทคนิคที่หลากหลายเช่น การหยด การพิมพ์ และทางกลไกทางกลศาสตร์ ผลการทดลองต่างๆแสดงว่ากราฟีนเซนเซอร์มีค่าการตอบสนองและเลือกตอบสนองต่อก้ำซในโตรเจนไดออกไซด์สูง ในขณะที่ ฟิลลาเรตกราฟีนแบบเจือด้วยโลหะกึ่งตัวนำซึ่งค้อออกไซด์มีการตอบสนองต่อไฮโรเทียเมทานอลที่สูงมากกว่านั้น เซนเซอร์ชนิดใหม่ที่เราได้ประดิษฐ์ขึ้นที่เรียกว่า เซนเซอร์แบบอิเล็กโทรลูมินิสเซนซ์ไฟฟ้ากระแสลับแบบโค้งงอได้ สามารถตรวจวัดไฮโรเทียแอมโมเนียได้ที่อุณหภูมิห้อง ผลการวิจัยในโครงการนี้อาจจะช่วยเปิดประตูการใช้งานใหม่ๆของอิเล็กโทรลูมินิสเซนซ์ที่จะช่วยรวมเทคโนโลยีการเปล่งแสงกับเทคโนโลยีก้ำซเซนเซอร์ไว้ในอุปกรณ์เดียวที่สามารถสวมใส่ได้ในอนาคต

คำหลัก: ก้ำซเซนเซอร์, ฟิลลาเรตกราฟีน, กราฟีนเซนเซอร์, ก้ำซเซนเซอร์แบบอิเล็กโทรลูมินิสเซนซ์, กราฟีนแบบสองชั้น

Abstract

Project Code : MRG 5980019

Project Title : Metal Oxides Doped Pillared Graphene Gas Sensors for Volatile
Organic Compounds Detection

Investigator : Asst. Prof. Dr. Chatchawal Wongchoosuk

E-mail Address : chatchawal.w@ku.ac.th

Project Period : 2 Years (May 2016 – March 2018)

Abstract: All existing carbon nanostructures including 0-D fullerene, 1-D carbon nanotubes, 2-D graphene and 3-D pillared graphene are a promising material as building blocks in current science and advanced technologies. Due to their unique properties including chemical and thermal stability, extremely high tensile strength and elasticity, high conductivity, etc., they have been applied for various applications such as display, transistor, memory, solar cell, sensors, electrochemical applications, biomedical applications, etc. In this project, we present the fabrication of graphene, pillared graphene and metal oxides doped pillared graphene gas sensors for gas and volatile organic compounds detections at room temperature. The carbon nanostructures were synthesized via thermal chemical vapor deposition method. The sensors were fabricated by various techniques including drop coating, screen printing, and mechanical exfoliation. The results show that graphene sensors exhibit high sensitivity and selectivity to NO₂ while ZnO doped pillared graphene sensor has high response to methanol at room temperature. Moreover, our new sensor called as flexible alternating current electroluminescent (AC-EL) is presented for the first time for ammonia detection at room temperature. The results presented in this work may open the door to the new applications of EL which combine display and gas sensor technologies into one smart wearable device in the future.

Keywords : Gas Sensor, pillared graphene, graphene sensor, electroluminescent gas sensor, Bilayer graphene