

นิริวดี เอกศิลป์ 2552: การสังเคราะห์คาร์บอนนาโนทิวบ์ เพื่อประยุกต์ใช้เป็นอุปกรณ์
ตรวจจับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรม
เคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์เมตตา เจริญพานิช, D.Eng. 61 หน้า

งานวิจัยนี้ เป็นการนำคาร์บอนนาโนทิวบ์มาประยุกต์ใช้เป็นอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซคาร์บอน
มอนนอกไซด์ โดยคาร์บอนนาโนทิวบ์ที่ใช้สังเคราะห์ด้วยเทคนิคการตกเคลือบด้วยไอเคมี
(chemical vapor deposition, CVD) และใช้แผ่นฟิล์มอะลูมิเนียมออกไซด์ (anodic aluminum oxide
film, AAO) เป็นแม่แบบ โดยมีก๊าซอะเซทิลีน เป็นแหล่งให้อะตอมคาร์บอน คาร์บอนนาโนทิวบ์ที่
สังเคราะห์ได้มีจำนวนชั้นแกรไฟต์ 110 ชั้น เมื่อใช้อุณหภูมิการสังเคราะห์ 750 องศาเซลเซียส เพื่อ
เพิ่มความว่องไวในการตรวจจับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์จึงได้ทำการเติมโลหะชนิด ลงไปใน
คาร์บอนนาโนทิวบ์ซึ่งได้แก่ โลหะแพลทินัม (Pt) โลหะรูทีเนียม (Ru) และโลหะนิกเกิล (Ni)
พบว่าโลหะแพลทินัมให้ผลดีที่สุดในการกระจายตัวของอนุภาค โดยทำการวิเคราะห์
คุณสมบัติทางกายภาพของคาร์บอนนาโนทิวบ์ และศึกษาผลของการเติมโลหะแต่ละชนิด โดยใช้
กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscopy, SEM) และกล้อง
จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (transmission electron microscopy, TEM) จากนั้นทำการ
ทดสอบคุณสมบัติการตรวจวัดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ของคาร์บอนนาโนทิวบ์ที่ไม่มีการเติม
โลหะ และที่เติมโลหะต่างชนิดกันคือ แพลทินัม รูทีเนียมและนิกเกิล พบว่าคาร์บอนนาโนทิวบ์ที่
เติมด้วยโลหะแพลทินัมมีความสามารถในการดูดซับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ได้ดีที่สุด และ
รองลงมาคือ คาร์บอนนาโนทิวบ์ที่เติมด้วยโลหะนิกเกิล อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบปริมาณ
นิกเกิลที่น้อยกว่าแพลทินัมประมาณ 1,000 เท่า จะเห็นได้ว่านิกเกิลมีความว่องไวต่อการดูดซับ
ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มากกว่า เมื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานไฟฟ้าของโลหะ
นิกเกิลที่เติมลงไปในคาร์บอนนาโนทิวบ์ที่ความเข้มข้น ร้อยละ 1 ร้อยละ 4 ร้อยละ 10 และร้อยละ
15 ตามลำดับ พบว่าที่ค่าความเข้มข้นของโลหะนิกเกิลร้อยละ 15 สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนมอน
นอกไซด์ได้ดีที่สุด