

## คำอธิบาย

### 1. วิธีการเตรียมวัสดุนาโนไฮบริดเลเยอร์ดับเบิลไฮดรอกไซด์/กราฟีนออกไซด์ และวิธีการเตรียมแผ่นกรองนาโนไฮบริดจากวัสดุดังกล่าว

กราฟีนออกไซด์ (Graphene oxide, GO) เป็นวัสดุ 2 มิติที่ประกอบไปด้วยวงเบนซีน (benzene ring) และมีหมู่ฟังก์ชัน อันได้แก่ หมู่คาร์บอนิล (C=O) หมู่ไฮดรอกซิล (O-H) หมู่อีพ็อกซี (C-O-C) และหมู่คาร์บอกซิลิก (COOH) บนพื้นผิว จึงทำให้มีสมบัติทางพื้นผิวที่จำเพาะต่อการเกิดอันตรกิริยากับสารอินทรีย์ทั้งมีขั้วและไม่มีขั้ว อีกทั้งยังมีพื้นที่ผิวจำเพาะสูงอีกด้วย แต่ด้วยโครงสร้างที่ยึดหยุ่นและกระจายตัวได้ดีในน้ำมากจนเกินไป ทำให้ไม่สามารถรักษาสถานะทางโครงสร้างของกราฟีนออกไซด์ให้เสถียรและคงสภาพตลอดช่วงของการใช้งานได้ เลเยอร์ดับเบิลไฮดรอกไซด์ (layered double hydroxide, LDH) เป็นวัสดุ 2 มิติที่มีความเสถียรสูง เป็นวัสดุประเภทหนึ่งของกลุ่มแอนไอออนิกเคลย์ (anionic clay) จึงมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนแอนไอออน และสามารถประยุกต์ใช้ในการควบคุมการดักจับ และปลดปล่อยสารเคมี แต่เนื่องจากมักเกาะตัวกันเป็นกลุ่มก้อน (agglomeration) จึงมีพื้นที่ผิวจำเพาะต่ำ และส่งผลให้ประสิทธิภาพการดูดซับลดลง การสร้างวัสดุไฮบริดระหว่าง LDH และ GO มีความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎี เนื่องจากพื้นผิวที่เป็นลบของการฟีนออกไซด์ และความเป็นบวกบนพื้นผิว LDH อีกทั้งยังเป็นวัสดุ 2D ที่มีระยะห่างระหว่างชั้นอยู่ที่ 0.8-1.0 nm เช่นเดียวกัน วัสดุไฮบริดที่ได้คาดการณ์ว่าจะมีพื้นที่ผิวจำเพาะสูงและมีโครงสร้างที่เสถียรเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้เป็นตัวดูดซับ การสร้างวัสดุไฮบริดระหว่าง GO กับ LDH เป็นแนวคิดที่จะให้วัสดุ 2 มิติทั้งสองชนิดได้แสดงสมบัติที่เสริมกัน ทั้งสมบัติทางไฟฟ้า ความเสถียรเชิงโครงสร้าง และความพิเศษของสมบัติทางพื้นผิว ในทางทฤษฎี LDH สามารถเกิดการโตของผลึกบนพื้นผิวของแผ่น GO ได้อย่างสม่ำเสมอ

### 2. กระบวนการเตรียมผลิตภัณฑ์น้ำผักผลไม้ด้วยอุปกรณ์แช่เยือกแข็งอุณหภูมิต่ำเพื่อลดการทำงานของเอนไซม์และคงรูปกลิ่นรส

การประติษฐานนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการแปรรูปอาหารร่วมกับการพัฒนาเทคโนโลยีอุปกรณ์แช่เยือกแข็งอุณหภูมิต่ำ มีวัตถุประสงค์คือเพื่อลดการทำงานของเอนไซม์และคงรูปกลิ่นรสด้วยกระบวนการแช่เยือกแข็งอุณหภูมิต่ำ ซึ่งจะช่วยยืดอายุผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำผักผลไม้ การลดความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ผ่านกระบวนการแช่เยือกแข็งอุณหภูมิต่ำ ตามอุณหภูมิและเวลาที่กำหนด จะทำให้เอนไซม์เปลี่ยนโครงสร้างและไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ โดยมีลักษณะของชิ้นส่วนโครงสร้างที่ประติษฐานคิดค้นขึ้นมา ใช้ควบคุมการไหลของอากาศเพื่อทำให้เกิดการลดอุณหภูมิภายในห้องทำความเย็นที่สม่ำเสมอ ให้อุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์ ลดลงในอัตราเดียวกันกับหัววัดอุณหภูมิและค่าอุณหภูมิที่ควบคุม เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนโครงสร้างของเอนไซม์ที่สามารถควบคุมได้โดยง่าย มีการทำงานที่รวดเร็ว และมีกำลังการผลิตสูง โดยกระบวนการดังกล่าวสามารถประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และอาหารสัตว์ โดยให้เกิดสมบัติทางกายภาพที่ดี คงคุณค่าทางโภชนาการ คงรูปกลิ่นรส มีความปลอดภัย มีการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์ช้า ประหยัดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ เช่น พื้นที่สำหรับการเก็บวัตถุดิบ การจ้างแรงงาน และ ค่าสาธารณูปโภค

### 3. องค์ประกอบของไบโอเซนเซอร์สำหรับตรวจหาเชื้อ Mycobacterium tuberculosis เชิงปริมาณ

วัณโรคเป็นโรคติดต่อทางอากาศที่เกิดจากเชื้อ Mycobacterium tuberculosis (MTB) ซึ่งเป็นหนึ่งในเชื้อที่คร่าชีวิตผู้คนมากที่สุดในโลก แต่ยังมีขาดเครื่องมือในการวินิจฉัยที่มีประสิทธิภาพ และการเกิดผลลัพธ์เชิงลบที่ผิดพลาด เป็นปัญหาร้ายแรงของการวินิจฉัยโรค การประดิษฐ์นี้จึงออกแบบระบบการตรวจวินิจฉัยทางเคมีไฟฟ้าที่มีการควบคุมภายใน (IC) สำหรับตรวจหาเชื้อ MTB เชิงปริมาณ ระบบนี้มีลักษณะเป็นการตรวจทางเคมีไฟฟ้าแบบสองส่วน (dual electrochemical detection) ประกอบด้วยโพรบพีเอ็นเอที่จำเพาะต่อลำดับเบสที่แตกต่างกัน จำนวนสองโพรบ โดยแต่ละโพรบจะมีตัวรายงานที่ให้ปฏิกิริยารีดอกซ์ (redox reporter) ที่แตกต่างกัน โพรบเหล่านี้ถูกตรึงบนแผ่นขั้วไฟฟ้าพิมพ์ทอง (screen-printed gold electrode) อันเดียวกันผ่านหมู่ไทออล (thiol) กรณีปกติที่ไม่มีเป้าหมาย โพรบที่ไม่มีโครงสร้าง (unstructured probe) จะผ่อนคลายและยืดหยุ่น ช่วยให้ตัวรายงานรีดอกซ์สามารถเข้าถึงผิวอิเล็กโทรดได้ ดังนั้นการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและปฏิกิริยารีดอกซ์ของตัวติดตามจะให้กระแสไฟฟ้าสูงสุด การจับคู่ผสมไฮบริดกับเป้าหมายจะสร้างโครงสร้างเกลียวแบบทริเพล็กซ์ที่แข็งทื่อ ที่บังคับให้ตัวรายงานรีดอกซ์อยู่ห่างจากขั้วไฟฟ้าพิมพ์สกรีน ซึ่งลดประสิทธิภาพการถ่ายโอนอิเล็กตรอนและสังเกตได้จากกระแสไฟฟ้าที่วัดลดลง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า ระบบการตรวจวินิจฉัยทางเคมีไฟฟ้าที่มีการควบคุมภายใน สำหรับตรวจหาเชื้อมัคโคแบคทีเรียม ทูเบอร์คูโลซิส เชิงปริมาณนี้สามารถรายงานปริมาณของเชื้อควบคู่กับการประกันคุณภาพจาก IC พร้อมกัน จึงเป็นรูปแบบการตรวจใหม่ที่น่าจะเหมาะสมสำหรับการสร้างมาตรฐานของวิธีการวิเคราะห์โรค ที่สามารถนำไปใช้งานได้ในทุกหน่วยบริการ

### 4. กรรมวิธีการเตรียมอนุภาคไมโครแคปซูลกักเก็บสารสำคัญจากน้ำมันปลาที่มีความเสถียรสูง

การผลิตอนุภาคอนุภาคไมโครแคปซูลภายใต้สภาวะอุณหภูมิต่ำ เพื่อเพิ่มความเสถียรแก่น้ำมันปลาลดปริมาณน้ำมันที่พื้นผิวอนุภาคทำให้ช่วยชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และคงคุณค่าทางโภชนาการ อนุภาคไมโครแคปซูลของน้ำมันปลาที่ได้เหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นส่วนผสมในอาหารและ/หรือพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ

### 5. กระบวนการลดระยะเวลาในการไฮโดรไลซ์แป้งมันสำปะหลังด้วยเทคนิคไมโครฟลูอิดิกส์

การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการลดระยะเวลาในการไฮโดรไลซ์แป้งมันสำปะหลังด้วยเทคนิคไมโครฟลูอิดิกส์ สำหรับการผลิตแป้งมันสำปะหลังที่มีความเป็นผลึกสูง โดยการเตรียมสารแขวนลอยของแป้งมันสำปะหลังในน้ำ แล้วนำไปผ่านเครื่องไมโครฟลูอิดิกส์ จากนั้นนำไปไฮโดรไลซ์ต่อในสภาวะที่มีกรดซัลฟูริกและความร้อนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา