

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและที่มาของงานวิจัย

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารเคมีที่มีการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆอย่างแพร่หลาย ทั้งด้านการแพทย์ ด้านอุตสาหกรรม และด้านสิ่งแวดล้อม [1] เป็นต้น การตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับอุตสาหกรรมบางประเภท โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีการฟอกสี เช่น การผลิตยาฆ่าเชื้อ อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมกระดาษ ซึ่งใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นสารฟอกขาวโดยคุณภาพของการฟอกจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์โดยตรง นอกจากนี้กรมควบคุมมลพิษยังกำหนดให้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นเคมีภัณฑ์ที่มีความอันตรายและต้องควบคุมปริมาณไม่ให้เกินตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนดไว้ [2] และการที่มีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ปนเปื้อนอยู่ในน้ำหรือดิน หากมนุษย์ได้สัมผัสหรือสูดดมเข้าไปจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยหากมีการสัมผัสทางการหายใจหรือกลืนกินเข้าไป ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะมีฤทธิ์กัดกร่อนก่อให้เกิดอาการเจ็บคอ ไอ หายใจติดขัด ปวดท้อง และอาเจียน หากสัมผัสทางผิวหนังจะเกิดผื่นแดงและปวดแสบปวดร้อน [3] บริเวณแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียงกับอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จึงต้องมีการตรวจวัดปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพื่อควบคุมความเป็นพิษอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเสมอ [4] ในทางการแพทย์มักจะทำการตรวจวัดปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในร่างกายเพื่อบ่งบอกถึงปริมาณอนุมูลอิสระ ซึ่งหากร่างกายมีการผลิตอนุมูลอิสระออกมามากเกิดจะก่อให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อต่างๆ ในร่างกายได้ [5] ในทางอุตสาหกรรมอาหารการตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สามารถบ่งบอกถึงความสดของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ได้ [6]

เทคนิคที่ใช้สำหรับตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีหลายเทคนิคด้วยกัน เช่น โครมาโทกราฟี (Chromatography) เคมีลูมิเนสเซนซ์ (Chemiluminescence) [7] เป็นต้น โดยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้าเป็นเทคนิคที่มีการใช้ในการตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์อย่างกว้างขวาง เนื่องจากทำการตรวจวัดได้ง่าย ให้ผลการตรวจวัดที่รวดเร็วและเชื่อถือได้ นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดยังมีราคาถูกอีกด้วย จึงมีความสนใจที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าในการตรวจวัดปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และทำการพัฒนาหัวตรวจวัดเพื่อปรับปรุงเทคนิคให้มีประสิทธิภาพในการตรวจวัดมากขึ้น

ในโครงการนี้จะใช้วิธีทางแอมเพโรเมทรี (Amperometric) ในการตรวจวัดปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โดยการประยุกต์ใช้ไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีน (FTO) ทำการ

ปรับปรุงพื้นผิวโดยการเคลือบด้วยโคบอลต์ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. พัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพการตรวจวัดของขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีนสำหรับการตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ด้วยโคบอลต์ออกไซด์โดยการพอกพูนทางไฟฟ้า
2. สร้างขั้วไฟฟ้าคาร์บอนพิมพ์สกรีนเพื่อใช้เป็นขั้วไฟฟ้าอ้างอิงและขั้วไฟฟ้าช่วย สำหรับการตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
3. เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการตรวจวัดเมื่อใช้ขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีนที่ปรับปรุงด้วยโคบอลต์ออกไซด์เทียบกับขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. สร้างขั้วไฟฟ้าคาร์บอนพิมพ์สกรีน
2. ปรับปรุงพื้นผิวขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีนด้วยโคบอลต์ออกไซด์ โดยวิธีการพอกพูนทางไฟฟ้า
3. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีนที่ปรับปรุงพื้นผิวด้วยโคบอลต์ออกไซด์
4. ศึกษาคุณสมบัติทางไฟฟ้าของขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีนที่ปรับปรุงพื้นผิวด้วยโคบอลต์ออกไซด์โดยใช้เทคนิค ไชคลิกโวลแทมเมทรี
5. ศึกษาประสิทธิภาพการตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ของขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีน ที่ปรับปรุงพื้นผิวด้วยโคบอลต์ออกไซด์ เทียบกับขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีนที่ยังไม่ทำการปรับปรุงพื้นผิว

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. สามารถพัฒนาขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีนที่ปรับปรุงด้วยโคบอลต์ออกไซด์ สำหรับการตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
2. ได้ขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีนที่ทำการปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนโคบอลต์ออกไซด์ที่สร้างขึ้นมีสัญญาณในการตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ได้มากกว่าขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีนที่ไม่ได้ผ่านการปรับปรุง

1.5 คำจำกัดความ

1. โคบอลต์ คือ ธาตุที่มีสัญลักษณ์เป็น "Co" น้ำหนักอะตอมเท่ากับ 59 โดยโคบอลต์ - 60 เป็นไอโซโทปกัมมันตรังสีที่มีการใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในการรักษามะเร็ง

2. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ คือ สารประกอบอินทรีย์ น้ำหนักอะตอม 34.0147 กรัมต่อโมล จุดหลอมเหลว -0.43 องศาเซลเซียส จุดเดือด 150.2 องศาเซลเซียส ความหนาแน่น 1.463 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

3. ขั้วไฟฟ้าทินออกไซด์เจือฟลูออรีน คือ ขั้วไฟฟ้าทำงานที่มีชั้นสเตรท เป็นแก้วที่เคลือบด้วยสารนำไฟฟ้าโปร่งแสง ซึ่งก็คือ ดีบุก