

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาเรื่องโลกร้อนกำลังได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตอย่างมาก สาเหตุหลักของการเกิดปัญหาโลกร้อนคือ การใช้พลังงานที่มีมากขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งทำให้เกิดการเร่งการผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการทำให้โลกมีความร้อนมากขึ้น ตัวอย่างเช่น โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าจากถ่านหินหรือแก๊สธรรมชาติซึ่งเป็นแหล่งผลิตพลังงานหลักในปัจจุบัน อีกทั้งปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

ในปัจจุบันจึงได้มีการเร่งหาพลังงานทดแทนที่สามารถให้พลังงานได้เทียบเท่าพลังงานจากแหล่งพลังงานเดิมและไม่ผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เช่นการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ ลม เชื้อถ่านหินน้ำ แต่การใช้พลังงานจากแหล่งดังกล่าวมีการลงทุนสูงมากแต่มีประสิทธิภาพในการให้พลังงานไม่สูง และมีการใช้พลังงานนิวเคลียร์ซึ่งจะให้ประสิทธิภาพในการให้พลังงานสูงมากแต่ก็ยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากกากสารพิษในกระบวนการผลิตพลังงาน ดังนั้นพลังงานทางเลือกจากเซลล์เชื้อเพลิงจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาแหล่งพลังงานซึ่งสามารถลดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมเพราะเนื่องจากไม่มีการผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการ ยังให้ประสิทธิภาพของพลังงานสูงในขณะที่ต้นทุนในการผลิตต่ำ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรถยนต์ทดแทนน้ำมันซึ่งเป็นแหล่งผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมาก

เซลล์เชื้อเพลิงเป็นแหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมี โดยจะเปลี่ยนโมเลกุลของเชื้อเพลิง โดยทั่วไปได้แก่อไฮโดรเจนกับออกซิเจนให้เป็นไฟฟ้ากับความร้อนโดยตรงโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการเผาไหม้ ไม่เกิดการจุกกระเป็ด จึงไม่เกิดการสีกกร้อนของอุปกรณ์ ดังนั้น จึงมีอายุการใช้งานมากกว่าเครื่องยนต์ทั่วไป และเชื้อเพลิงที่ใช้ก็สามารถหาได้ง่าย ผลผลิตพลอยได้จากปฏิกิริยาเคมี คือ น้ำ ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปเซลล์เชื้อเพลิงสามารถแบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ

- 1) Proton exchange membrane fuel cell (PEMFC)
- 2) Alkaline fuel cell (AFC)
- 3) Phosphoric-acid fuel cell (PAFC)
- 4) Solid oxide fuel cell (SOFC)

5) Molten carbonate fuel cell (MCFC)

ข้อดีของ Solid oxide fuel cell หรือที่เรียกว่า เซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็ง เมื่อเทียบกับเซลล์เชื้อเพลิงประเภทอื่น คือสามารถใช้กับเชื้อเพลิงได้หลายชนิด ให้กำลังไฟฟ้าที่มากกว่า และไม่ก่อให้เกิดมลพิษทั้งในขั้นตอนการผลิตและในขั้นตอนการทำงาน ซึ่งเหมาะสำหรับการนำไปใช้งานในการผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดใหญ่ ทำงานที่อุณหภูมิสูง การใช้งานที่อุณหภูมิสูงก็ยังมีข้อดีคือ ผลผลิตพลอยได้จะเป็นไอน้ำซึ่งสามารถนำไปใช้สำหรับปั่นกังหันให้เกิดไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอีก จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของผลิตกระแสไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม ความจำเป็นในการใช้งานที่อุณหภูมิสูง จะก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการอายุการใช้งานของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดนี้ ปัจจุบันจึงได้มีการหาวัสดุที่สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิต่ำลง โดยที่ยังทำงานได้ประสิทธิภาพคงเดิมหรือเพิ่มขึ้นกว่าเดิม กระบวนการที่สำคัญอีกประการในการพัฒนาเซลล์เชื้อเพลิง คือ การศึกษาเทคนิคในการขึ้นรูปของอิเล็กโทรดและอิเล็กโทรไลต์ ซึ่งเทคนิคดังกล่าวจะต้อง มีราคาถูก เวลาในการขึ้นรูปน้อย ใช้พลังงานต่ำ อุปกรณ์ไม่ซับซ้อน และเทคนิคที่น่าสนใจนั้นก็คือ เทคนิคการพ่นฝอยด้วยไฟฟ้า เนื่องจากมีสมบัติที่สอดคล้องกับสมบัติข้างต้นจึงเหมาะในการนำไปใช้งานในระดับโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อที่จะพัฒนาในการผลิตเซลล์เชื้อเพลิงได้อย่างรวดเร็ว และยังส่งผลถึงการพัฒนาในการหาเชื้อเพลิงทดแทนที่เป็นทางเลือกได้อีกทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาวิธีการเตรียมฟิล์มเซรามิกโดยเทคนิคการพ่นฝอยด้วยไฟฟ้า
2. ศึกษาถึงตัวแปรในการพ่นฝอยทางไฟฟ้าที่มีผลต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของฟิล์มบางของวัสดุเชิงประกอบนิเกิลออกไซด์กับเซอร์โคเนียที่ถูกทำให้เสถียรด้วยสแกนเดียม

1.3 ขอบเขตและวิธีดำเนินการวิจัยโดยสังเขป

1. การเตรียมวัสดุเชิงประกอบนิเกิลออกไซด์กับเซอร์โคเนียที่ถูกทำให้เสถียรด้วยสแกนเดียม จากเครื่องพ่นฝอยด้วยไฟฟ้าให้ได้ฟิล์มที่มีความพรุนตัวสูง
2. ศึกษาตัวแปรในการพ่นฝอยทางไฟฟ้าที่มีผลต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของฟิล์มบางในการทำอิเล็กโทรด ได้แก่ ความต่างศักย์ อัตราการไหล ความเข้มข้นของสารละลาย และ เวลาในการพ่น

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.ทราบข้อมูลพื้นฐานความสัมพันธ์ระหว่างผลของปัจจัยในการผ่อนคลายโดยอาศัยศักย์ไฟฟ้าแรงดันสูงกับสมบัติของฟิล์มที่เตรียมได้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการศึกษาวิจัยขั้นต่อไป

2.สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบเซลล์เชื้อเพลิง

3.ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี โครงการนี้ช่วยก่อให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการเตรียมฟิล์มด้วยการผ่อนคลายด้วยไฟฟ้า และสามารถนำไปใช้ในกระบวนการการเตรียมวัสดุระดับนาโน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์