

ชื่อแผนงาน/โครงการย่อย

แผนงานวิจัย การใช้เทคโนโลยีในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานทางเลือก และพลังงานสะอาด

Nanotechnology for the production of hydrogen as an alternative energy and clean energy

โครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย

โครงการวิจัย 1 การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาขนาดนาโนในกระบวนการผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากเมทานอลด้วยวิธีปฏิรูปไอน้ำ

The use of nano-catalyst in methanol steam reforming reaction for hydrogen production

โครงการวิจัย 2 การเตรียมถ่านกัมมันต์จากวัสดุเหลือใช้เพื่อเป็นตัวรองรับคะตะลิสต์

Preparation of activated carbon from waste as catalyst supports

โครงการวิจัย 3 การเตรียมอัลจิเนทร่วมกับไคโตซานในการตรึงเซลล์จุลสาหร่ายระดับอนุภาคนาโนเพื่อผลิตก๊าซไฮโดรเจน

Preparation of alginate and chitosan nano-particles used for immobilization of microalgae to produce hydrogen gas

ชื่อนักวิจัย

ผู้อำนวยการแผนงาน รองศาสตราจารย์ ดร.เอกรัตน์ วงษ์แก้ว

ผู้ร่วมงานวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เอกรัตน์ วงษ์แก้ว

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

โทรศัพท์ 0 3810 2222 ต่อ 3358 กด 14 โทรสาร 0 3810 2222 ต่อ 3355

Email address: akkarat@buu.ac.th

2. ดร.ศรีสุดา แซ่อึ้ง

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถนนลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

โทรศัพท์: 0-3810-2222 ต่อ 3353 ต่อ 116 โทรสาร: 0-3874-5806

E-mail: srisudas@eng.buu.ac.th

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ่มเอียด

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถนนลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

โทรศัพท์: 0-3810-2222 ต่อ 3350 โทรสาร: 0-3874-5806

E-mail: witawat@eng.buu.ac.th

ประเด็นปัญหาก่อนการวิจัย

การพัฒนาอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ด้านของประเทศไทย ทำให้ระบบเศรษฐกิจเดิมที่ต้องพึ่งพิงภาคการเกษตรเป็นหลัก เปลี่ยนแปลงเป็นระบบเศรษฐกิจที่อิงกับภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น จากการขยายตัวในภาคอุตสาหกรรมและการเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนประชากร ทำให้ความต้องการพลังงานเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ประเทศต้องพึ่งพาพลังงานปิโตรเลียมในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น และประเทศไทยยังต้องประสบปัญหาการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันอย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้น เรายังต้องเผชิญกับปัญหามลพิษทางอากาศและปัญหา

โลกร้อน การแก้ปัญหาดังกล่าวได้รับการกล่าวถึงอยู่บ่อยครั้งทั้งในแง่การเมืองและเศรษฐกิจ แนวทางในการแก้ไขปัญหามีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงระบบกำเนิดพลังงานจากระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงให้เป็นระบบเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เรียกว่า เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cells) โดยหลักการทำงานแล้ว เซลล์เชื้อเพลิงต้องการเชื้อเพลิง คือ ก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งเป็นก๊าซที่มีปริมาณมากในโลก และก๊าซออกซิเจน เซลล์เชื้อเพลิงจะเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า ในรูปของกระแสไฟฟ้า และมีผลพลอยได้ คือ น้ำและ ความร้อน ดังนั้น เซลล์เชื้อเพลิงถือว่าเป็นพลังงานสะอาด และเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเยื่อเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน เป็นประเภทที่เหมาะสมกับการใช้งานในรถยนต์หรือบ้านเรือนมากที่สุด ซึ่งก๊าซไฮโดรเจนสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงนั้นจะต้องมีความบริสุทธิ์ต่อก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูง เนื่องจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เพียง 100 ส่วนในล้านส่วนในก๊าซไฮโดรเจน ทำให้ประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิงแบบเยื่อเมมเบรนลดลงมากกว่า ร้อยละ 50 ซึ่งการพัฒนาวิธีการผลิตก๊าซไฮโดรเจน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความบริสุทธิ์มากพอที่จะนำไปใช้ กับเซลล์เชื้อเพลิงจึงเป็นประเด็นปัญหาที่ทำการวิจัย

การแก้ปัญหาโดยใช้ผลงานวิจัย

จากผลงานวิจัย ใช้วิธีการผลิตก๊าซไฮโดรเจน 2 วิธี ได้แก่ การปฏิรูปเมธานอลด้วยไอน้ำที่มีการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัม และใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวรองรับให้กับตัวเร่งปฏิกิริยา โดยตัวเร่งปฏิกิริยามีการเพิ่มตัวโปรโมท ได้แก่ ซิงค์ออกไซด์ ซีเรียออกไซด์ และอลูมิเนียมออกไซด์ มาใช้ควบคู่กัน พบว่า อัตราการผลิตก๊าซไฮโดรเจนด้วยวิธีนี้เป็น 0.34 ลิตรต่อชั่วโมง และก๊าซไฮโดรเจนที่ได้มีความบริสุทธิ์จากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูง วิธีที่สอง ได้แก่ การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากจุลสาหร่ายที่ถูกตรึงด้วยอัลจิเนทและเคลือบไคโตซาน ซึ่งจะช่วยยืดอายุของจุลสาหร่ายให้สามารถผลิตก๊าซไฮโดรเจนได้นานและปริมาณมากขึ้น จุลสาหร่ายที่ใช้ในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนคือ จุลสาหร่ายสไปรูลินา พบว่าอัตราการผลิตก๊าซไฮโดรเจนเท่ากับ 31.6 ไมโครลิตรต่อชั่วโมงที่ปริมาณเซลล์แห้งที่ใช้คือ 1.5 กรัม ต่ออัลจิเนท 100 มิลลิลิตร ทั้งนี้ ก๊าซไฮโดรเจนที่ผลิตได้จากจุลสาหร่าย มีความบริสุทธิ์สูงและไม่มีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เจือปน เหมาะสำหรับการป้อนเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบเยื่อเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน

การใช้นาโนเทคโนโลยีในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานทางเลือก และพลังงานสะอาด

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิธีการผลิตก๊าซไฮโดรเจนให้มีความบริสุทธิ์สูงและไม่มีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เจือปน เพื่อนำไปใช้กับเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ ซึ่งศึกษาวิธีการผลิต 2 วิธี ได้แก่ การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากสารตั้งต้นที่เป็นไฮโดรคาร์บอน เช่น แอลกอฮอล์ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัมร่วมกับซิงค์ออกไซด์ ซีเรียออกไซด์ เซอร์โคเนียออกไซด์ และอลูมิเนียมออกไซด์บนตัวรองรับที่เป็นถ่านกัมมันต์ เพื่อเปลี่ยนสารตั้งต้นเป็นก๊าซไฮโดรเจนที่ไม่มีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และวิธีที่สองเป็นการผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากจุลสาหร่ายสไปรูลินาที่ตรึงด้วยอัลจิเนทและเคลือบไคโตซาน ซึ่งจะทำให้จุลสาหร่ายผลิตไฮโดรเจนได้ปริมาณมากขึ้นและไฮโดรเจนที่ผลิตได้มีความบริสุทธิ์สูง

