

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการวิจัย

ไบโอดีเซล (Biodiesel) เป็นน้ำมันที่ผลิตได้จากน้ำมันพืชโดยผ่านปฏิกิริยาเคมีกับแอลกอฮอล์ ได้น้ำมันที่อยู่ในรูป เมทิลเอสเทอร์ หรือ เอทิลเอสเทอร์ สามารถใช้กับเครื่องยนต์สันดาปภายในได้ ปฏิกิริยาเคมีนี้คือ ปฏิกิริยา transesterification ซึ่งจะได้น้ำมันไบโอดีเซลและกลีเซอรอล โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ (homogenous catalyst) เช่น กรด ต่าง เอนไซม์ ซึ่งการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบนี้ได้ร้อยละผลิตภัณฑ์ที่ต่ำ มีต้นทุนที่สูงและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างการใช้ต่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ถึงแม้จะมีการใช้น้ำมันและเมทานอล ที่ปราศจากน้ำ แต่ยังมีน้ำที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาทำให้เกิดปฏิกิริยาข้างเคียงได้ผลิตภัณฑ์เป็นสบู่ที่เป็นของแข็ง จึงทำให้อัตราผลผลิตลดลง คุณภาพของน้ำมันลดลงอย่างมาก และการแยกไบโอดีเซลจากกลีเซอรินจะทำได้ยากขึ้น รวมไปถึงปัญหาของการกลับนำมาใช้ใหม่ไม่ได้ ต้องมีการกำจัดด้วยน้ำจำนวนมาก หรือการใช้กรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น กรดซัลฟิวริก หรือ กรดพาราโทลูอินซัลโฟนิค มีปัญหาของการกัดกร่อนต่อเครื่องมือ และไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม หรือ การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเอนไซม์ มีปัญหาจาก ราคาที่แพง มีความคงตัวต่ำ และอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่ต่ำ จากปัญหาเหล่านี้จึงมีการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ (heterogenous catalyst) ในการผลิตไบโอดีเซล เช่น สารประกอบเชิงซ้อนของ Sn, Pb, Hg, Zn, CaO, ZnO และอื่นๆ ซึ่งจะมีข้อดีกว่าการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ คือ ลดขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ให้บริสุทธิ์ และการแยกตัวเร่งปฏิกิริยาออกจากผลิตภัณฑ์ทำได้ง่ายขึ้น

แต่อย่างไรก็ตามการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีข้อเสียคือ อัตราการเร่งปฏิกิริยาดำกว่าการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ เนื่องจากปฏิกิริยาประกอบด้วย 3 วัฏภาค คือ น้ำมัน เมทานอล และตัวเร่งปฏิกิริยา และต้องการอุณหภูมิทำปฏิกิริยาที่สูง และมีขั้นตอนที่เตรียมตัวเร่งที่ซับซ้อน

ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จะศึกษาการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ชนิดเรซินที่เป็นสารประกอบพอลิเมอร์ที่มีสมบัติในการเร่งปฏิกิริยาที่ดี ทำให้การเข้ากันของทั้ง 3 วัฏภาคได้ดีกว่าเนื่องจากวัสดุพอลิเมอร์จะมีสมบัติบวม (swelling) เมื่ออยู่ในสารอินทรีย์ จึงทำให้การสัมผัสกับสารตั้งต้นได้มากขึ้นโดยไม่ต้องขึ้นรูปเป็นวัสดุนาโนเหมือนกับตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นสารประกอบเชิงซ้อนอื่นๆ การวิจัยนี้จะส่งผลให้การผลิตไบโอดีเซลมีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การใช้พลังงานทดแทนได้มากขึ้น ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ทำให้มีความมั่นคงในระบบเศรษฐกิจมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการการสังเคราะห์เรซินเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
2. เพื่อศึกษาการใช้เรซินในปฏิกิริยาการผลิตไบโอดีเซล
3. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาการผลิตไบโอดีเซล
4. เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของเรซิน

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

สังเคราะห์เรซินที่มีต้นแบบจากของเหลวไอออนิกที่มีความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาการผลิตไบโอดีเซลประมาณ 5-10 ชนิด นำมาศึกษาการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืช และหาสภาวะที่เหมาะสมที่ให้ร้อยละผลิตภัณฑ์สูงสุด และปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของเรซินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเร่งปฏิกิริยามากขึ้น