

ชื่อเรื่อง	การเปลี่ยนขยะพลาสติกให้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อลดปริมาณขยะในจังหวัดชัยนาท
ผู้วิจัย	ดร.วีรณัฐ สระแก้ว
คณะ	วิทยาศาสตร์
ปีที่วิจัย	2554

### บทคัดย่อ

การกำจัดขยะส่วนใหญ่ทิ้งไว้กลางแจ้งและเผา ซึ่งเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะขยะพลาสติกจะย่อยสลายยาก วิธีการนี้จึงไม่เหมาะในการกำจัดขยะพลาสติก ในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการสร้างเครื่องไพโรไลซิสขนาดห้องปฏิบัติการเพื่อเปลี่ยนขยะพลาสติกให้เป็นเชื้อเพลิง เครื่องไพโรไลซิสถูกออกแบบด้วยโปรแกรมแลปวิว 2012 ส่วนประกอบของเครื่องไพโรไลซิสมี 3 ส่วนหลักได้แก่ ถังปฏิกรณ์ เตาปฏิกรณ์ และเครื่องควบแน่นนอกจากนี้ได้ทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมของในการผลิตเชื้อเพลิงและเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างตัวเร่งปฏิกิริยา ZSM-5 และ FCC ในการผลิตเชื้อเพลิง มากไปกว่านี้ได้ศึกษาถึงปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาต่อปริมาณเชื้อเพลิง และทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเชื้อเพลิงเหลวที่ได้ ได้แก่ จุดวาบไฟ ความหนืด ความหนาแน่น เปอร์เซ็นต์ความชื้น จุดไหลเท และจุดน้ำมันเป็นฝ้าและมีการทดสอบคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน องค์ประกอบทางเคมีและน้ำหนักโมเลกุลและช่วงการกลั่นของเชื้อเพลิงเหลว จากการทดลองพบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการไพโรไลซิสขยะพลาสติกพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ โดยใช้ขยะพลาสติก 30 กรัม ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา 1% โดยน้ำหนักที่อุณหภูมิ 410 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน ที่อัตราการไหล 1 ลิตรต่อนาที ใช้เวลา 2 ชั่วโมงจากผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพในการผลิตเชื้อเพลิงขึ้นอยู่กับชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา ตัวเร่งปฏิกิริยา ZSM-5 ได้เชื้อเพลิงเหลว 26 มิลลิลิตร ส่วนตัวเร่งปฏิกิริยา FCC ได้เชื้อเพลิงเหลว 24 มิลลิลิตร ตามลำดับ จากผลการทดสอบเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากตัวเร่งปฏิกิริยา ZSM-5 จุดวาบไฟ ความหนืด ความหนาแน่น ความชื้น จุดไหลเท และจุดน้ำมันเป็นฝ้า ได้ค่าจุดวาบไฟ 27 องศาเซลเซียส ความหนืด 2.31 เซนติโตก ความหนาแน่น 796.3 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ความชื้น 53.5% จุดไหลเท 11 องศาเซลเซียส และจุดน้ำมันเป็นฝ้า 22 องศาเซลเซียส ส่วนเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากตัวเร่งปฏิกิริยา FCC ได้ค่าจุดวาบไฟ 42.5 องศาเซลเซียส ความหนืด 2.65 เซนติโตก ความหนาแน่น 805 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ความชื้น 48.2% จุดไหลเท 22 องศาเซลเซียส และจุดน้ำมันเป็นฝ้า 31.4 องศาเซลเซียสตามลำดับ นอกจากนี้เชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากตัวเร่งปฏิกิริยา ZSM-5 ได้เชื้อเพลิงเหลว 66.73% ประกอบด้วยน้ำมันแก๊สโซลีน 26 % คีโรซีน 6.5% น้ำมันเตาแบบใส 20.5% น้ำมันเตาแบบขุ่น 22% และยางมะตอย 25% ตัวเร่งปฏิกิริยา FCC ได้เชื้อเพลิงเหลว 73.33% ประกอบด้วย น้ำมันแก๊สโซลีน 16 % คีโรซีน 7% น้ำมันเตาแบบใส 22% น้ำมันเตาแบบขุ่น 29% และยางมะตอย 26% ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีของเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากตัวเร่งปฏิกิริยา ZSM-5 จะประกอบไปด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอน C<sub>8</sub>- C<sub>10</sub> เป็นส่วนใหญ่ ส่วนตัวเร่งปฏิกิริยา FCC จะ

ประกอบไปด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอน  $C_{10}-C_{25}$  เป็นส่วนใหญ่ จากการทดลองจะเห็นได้ว่าก่อนการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์จะต้องมีการนำเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากการไพโรไลซิสไปกลั่นแยกชนิดน้ำมันและปรับปรุงคุณภาพก่อนนำไปใช้งาน

**คำสำคัญ:** ขยะพลาสติก กระบวนการไพโรไลซิส ตัวเร่งปฏิกิริยา เชื้อเพลิงเหลว