บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมา

ปัจจุบันมีความต้องการเชื้อเพลิงที่มากขึ้น เป็นสาเหตุให้เชื้อเพลิงปิโตรเลียมถูกนำมาใช้ในปริมาณที่มาก ซึ่งเชื้อเพลิงปิโตรเลียมอาจจะหมดได้ในอนาคต ดังนั้นการสังเคราะห์เชื้อเพลิงจึงเป็นอีกวิธีในการแก้ปัญหาวิกฤติพลังงานในอนาคต โดยเชื้อเพลิงสังเคราะห์ หมายถึง เชื้อเพลิงเหลวที่สังเคราะห์จาก ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ หรือวัสดุชีวภาพ ซึ่งเชื้อเพลิงดีเซลสังเคราะห์จัดเป็นหนึ่งชนิดในเชื้อเพลิงสังเคราะห์เช่นกัน โดยชนิดของเชื้อเพลิงสังเคราะห์ห์ถูกจำแนกได้ดังนี้ [1]

1 ไบโอดีเซล (Biodiesel) โดยเป็นการทำปฏิกิริยา ระหว่าง น้ำมันพืช หรือกรดไขมัน กับเมทานอล ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้ คือ เอสเทอร์ของกรดไขมัน (Fatty Acid Methyl Ester) สำหรับประเทศไทยใช้น้ำมันปาล์มเป็นหลักในการผลิตไบโอดีเซล และบังคับใช้น้ำมันดีเซลผสมกับไบโอดีเซลในสัดส่วนร้อยละสาม

2 เชื้อเพลิงสังเคราะห์ จาก ถ่านหินสู่ของเหลว (Coal-To-Liquid) ซึ่งเป็นการทำปฏิกิริยาไฮโดรจีเนชัน ระหว่างก๊าซไฮโดรเจน และถ่านหิน

3 เชื้อเพลิงสังเคราะห์ จาก ก๊าซสู่ของเหลว (Gas-To-Liquid) หรือ กระบวนการฟิชเชอร์-โทรป (Fischer-Tropsch) ซึ่งเป็นการสังเคราะห์ไฮโดรคาร์บอนจาก การทำปฏิกิริยาระหว่างก๊าซไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนน็อกไซด์

4 เชื้อเพลิงสังเคราะห์ จาก กระบวนการไฮโดรทรีตติ้งของน้ำมันพืช เช่นการสังเคราะห์ดีเซลจากน้ำมันพืช โดยทำปฏิริยากับก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นอัลเคน

ข้อดีของการสังเคราะห์เชื้อแบบ ถ่านหินสู่ของเหลว ก๊าซสู่ของเหลว และกระบวนการไฮโดรทรีตติ้งของน้ำมันพืช คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะเป็นอัลเคน ซึ่งมีโครงสร้างที่เหมือนกับเชื้อเพลิงปิโตรเลียม แต่การสังเคราะห์เชื้อเพลิงโดยใช้กระบวนการไฮโดรทรีตติ้งของน้ำมันพืช จะมีข้อได้เปรียบกว่าเนื่องจากใช้สารตั้งต้นเป็นน้ำมันพืช ซึ่งน้ำมันพืช เป็นวัสดุหมุนเวียน สามารถผลิตทดแทนใหม่ได้

การสังเคราะห์แบบกระบวนการไฮโดรทรีตติ้งของน้ำมันพืช การประยุกต์ใช้กระบวนการไฮโดรทรีตติ้ง และตัวเร่งปฏิกิริยาจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียม โดยแต่เดิมกระบวนการไฮโดรทรีตติ้ง มีการใช้งานเพื่อจุดประสงค์ในการกำจัดสิ่งเจือปนในผลิตภัณฑ์และสารตั้งต้น ในอุตสาหกรรม

ปิโตรเลียม ซึ่งตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์โมลิบดีนัมถูกใช้ในการกำจัดกำมะถันเป็นหลัก และตัวเร่งปฏิกิริยา นิกเกิลโมลิบดีนัมถูกใช้ในการกำจัดไนโตรเจนเป็นหลัก[2] แต่มีการค้นพบว่าทั้งสองตัวเร่งปฏิกิริยาสามารถใช้กำจัดออกซิเจนได้[3] ซึ่งการประยุกต์ใช้เพื่อสังเคราะห์ดีเซล เป็นการกำจัดออกซิเจนในน้ำมันพืชซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์คืออัลเคน ในปัจจุบันมีงานวิจัยที่สามารถประยุกต์ใช้กระบวนการไฮโดรทรีตติ้ง และตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อสังเคราะห์ดีเซลได้เช่น Pavel Simcek [4] และคณะได้สังเคราะห์ดีเซลจากน้ำมันเมล็ดเรพพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้คืออัลเคนซึ่งคล้ายกับปิโตรเลียมดีเซล David Kubicka [5] และคณะศึกษาตัวเร่งปฏิกิริยาไฮโดรทรีตติ้ง ได้แก่ นิกเกิล โมลิบดีนัมและนิกเกิลโมลิบดีนัม พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะสองชนิด จะมีประสิทธิภาพดีกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะชนิดเดียว ในการสังเคราะห์อัลเคนจากน้ำมันพืช I.Sebos และคณะ [8] ได้ศึกษาจลพลศาสตร์ในกระบวนการไฮโดรทรีตติ้งของน้ำมันเมล็ดฝ้าย โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์โมลิบดีนัม พบว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรดีออกซิจีเนชันจะสูงขึ้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ

โดยทั่วไปกระบวนการไฮโดรทรีตของน้ำมันพืชจะทำในสภาวะ อุณหภูมิ 200 ถึง 450 องศาเซลเซียส ความดันของก๊าซไฮโดเจน ระหว่าง 200 ถึง 1000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และความเร็วเชิงสเปซของของเหลว 0.25 ถึง 5 ต่อชั่วโมง

สำหรับงานวิจัยนี้จะเป็นการสังเคราะห์ดีเซลโดยกระบวนการไฮโดรทรีตติ้งของน้ำมันพืช เนื่องจากมีข้อดีคือ ประเทศไทยมีน้ำมันพืชหลายชนิดที่สามารถผลิตได้ในภายในประเทศ เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันปาล์ม ซึ่งแต่เดิมประเทศไทยใช้น้ำมันปาล์มเป็นสารตั้งต้นเพื่อผลิตไบโอดีเซลแต่ และการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์โมลิบดีนัม และนิกเกิลโมลิบดีนัมซึ่งเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ทั่วไปในกระบวนการไฮโดรทรีตติ้ง ซึ่งงานวิจัยจะศึกษาผลของอุณหภูมิ ผลของความเร็วเชิงสเปซของของเหลวบนตัวเร่งปฏิกิริยา โคบอลต์โมลิบดีนัม และนิกเกิลโมลิบดีนัม ในปฏิกิริยาไฮโดรดิออกซิจีเนชัน ของน้ำมันปาล์มโอเลอิน

จุดประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิ อัตราการไหลเชิงสเปซ ต่อการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรดีออกซิจีเนชันของน้ำมันปาล์มโอเลอิน โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาสองชนิดคือ นิกเกิลโมลิบดีนัม และโคบอลต์โมลิบดีนัม

ประโยชน์ที่คาดว่าน่าจะได้รับ

สามารถบอกถึงผลกระทบของอุณหภูมิและอัตราการไหลเชิงสเปซ ต่อการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรดีออกซิจีเนชันของน้ำมันปาล์มโอเลอิน โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิลโมลิบดีนัม และโคบอลต์โมลิบดีนัม ได้

ขอบเขตของงานวิจัย

- น้ำมันพืชที่ใช้ในกระบวนการไฮโดรทรีตติ้งน้ำมันปาล์มโอเลอีน
- ทำการศึกษาอุณหภูมิในกระบวนการไฮโดรทรีตติ้งในช่วง 200-350 องศาเซลเซียส ความดัน 750 ปอนต์ต่อตารางนิ้ว และอัตราการไหลเชิงสเปซ 0.5 – 1.5 ชั่วโมง$^{-1}$ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาสองชนิดคือ นิกเกิลโมลิบดีนัม และโคบอลต์โมลิบดีนัม
- วิเคราะห์องค์ประกอบของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทอัลเคน และหาปริมาณกรดไขมันในผลิตภัณฑ์