การแตกตัวของน้ำมันเตาด้วยกระบวนการพลาสมา

โดย นายปราโมทย์ พลศักดิ์
นางสาวโสรญา จันทวารี

บทคัดย่อ

พลาสมาแครกกิงเป็นกระบวนการที่ทำให้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลใหญ่เกิดการแตกตัวหรือมีขนาดมวลโมเลกุลเล็กลงเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันเตาให้สูงขึ้น วัตถุประสงค์โครงงานวิจัยนี้ คือการหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดต่อการแตกตัวของน้ำมันเตาเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลเบาด้วยกระบวนการพลาสมาแครกกิง ตัวแปรที่ทำการศึกษาประกอบด้วยอัตราการไหลของแก๊สอาร์กอน อัตราส่วนของการป้อนแก๊สอาร์กอนต่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และการเติมตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลท์ ชนิดที่ได้จากหน่วยวิจัยของโรงกลั่นฝางและชนิด ZSM-5 ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองถูกวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC (Gas Chromatography) ซึ่งสามารถตรวจวิเคราะห์ได้เฉพาะสารประกอบไฮโดรคาร์บอน C_{5+} ขึ้นไป พบว่าน้ำมันเตาที่ค้างในเครื่องปฏิกรณ์หลังผ่านกระบวนการพลาสมามีปริมาณของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีมวลโมเลกุลหนักลดลงจากเดิมแต่คุณสมบัติทางกายภาพ เช่น ความถ่วง API และความหนืดมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ส่วนผลิตภัณฑ์แก๊สที่เกิดขึ้นนั้น ในเบื้องต้นพบว่าสามารถลุกติดไฟได้ ซึ่งส่วนหนึ่งประกอบด้วยไอของสารไฮโดรคาร์บอน $C_5 - C_{20}$ และอีกส่วนที่เหลือเป็นแก๊สชนิดอื่นที่ไม่สามารถระบุได้ ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า อิทธิพลของการป้อนแก๊สอาร์กอนในช่วงอัตราการไหล 15 – 30 mL/min มีผลน้อยมาก ขณะที่การเพิ่มอัตราส่วนการป้อนแก๊สอาร์กอนต่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้นจะส่งผลต่อการแตกตัวให้ได้สารประกอบไฮโดรคาร์บอน $C_6 - C_{10}$ ในสัดส่วนที่มากขึ้น ส่วนลักษณะการบรรจุตัวเร่งปฏิกิริยาแบบให้แก๊สผลิตภัณฑ์ไหลผ่านเหมาะต่อการเกิดเป็นดีเซลมากกว่าแบบผสมตัวเร่งปฏิกิริยากับบน้ำมันเตาโดยตรง

Faculty Of Engineering UBU

Cracking of fuel oil by the plasma process

By Mr. Pramote Palasak

Miss Soraya Jantawaree

Abstract

Plasma cracking is the process of breaking down macromolecule hydrocarbon compounds or making them smaller in molecular mass to increase the economic value of fuel oil. Objective of this research project is the determination of optimum conditions for the dissociation of fuel oil into light hydrocarbon compounds by plasma cracking process. The variables studied included the argon carrier gas flow rate, the ratio of feeding argon carrier gas to carbon dioxide and the addition of zeolite catalysts obtained from the research unit of the Fang Refinery and the ZSM-5 type. The compositions of sample were analyzed by GC (Gas Chromatography), which was could only analyze hydrocarbon compounds C_{5+} and above. The plasma reactor reduced the amount of heavy molecular weight hydrocarbon compounds but physical properties such as API gravity and viscosity were only slightly affected. The generated gas products were flammable. They consisted of C_5 - C_{20} hydrocarbon vapors and the remaining parts were unidentified. The experimental results showed that argon gas feeding has little effect on flow rates ranging from 15 – 30 mL/min, whereas increasing the argon gas to carbon dioxide feed ratio results in the greater dissociation of C_6 – C_{10} hydrocarbon compounds unit. The gas-through-product catalyst filling type is more suitable for diesel generation than the catalyst-mixed formulation directly on the fuel oil.

Faculty Of Engineering, UBU