ชื่อวิทยานิพนธ์ การลดสารกำมะถันในน้ำมันดีเซลโดยกระบวนการออกซิเดชันเชิงเร่งปฏิกิริยา

และสกัดด้วยตัวทำละลาย

ผู้เขียน นางสาวสินีนาฎ เตชวรรณโต

สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี

ปีการศึกษา 2547

บทคัดย่อ

ตามที่กระทรวงพาณิชย์ได้กำหนดกุณสมบัติน้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์หมุนเร็ว ปี พุทธศักราช 2541 ให้มีปริมาณสารกำมะถันไม่เกินร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำมาก งานวิจัยชิ้นนี้ได้ศึกษาการลดสารกำมะถันในน้ำมันดีเซลโดยกระบวนการออกซิเดชันเชิงเร่ง ปฏิกิริยาและสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้โอโซนเป็นสารออกซิแดนซ์และใช้เฟอร์ริกออกไซด์บน ถ่านกัมมันต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อเปลี่ยนสารกำมะถันให้มีสภาพความเป็นขั้วสูงมากขึ้น และใช้ เมทานอลเป็นตัวทำละลายในการสกัดแยกสารกำมะถัน

การศึกษาใช้น้ำมันดีเซลจาก 2 บริษัท คือ น้ำมันดีเซล จาก บริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) และบริษัทบางจาก ปีโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีปริมาณสารกำมะถันเริ่มต้นร้อยละ 0.511 และ 0.050 โดยน้ำหนักตามลำดับ ดำเนินการในอุปกรณ์เบคนิ่งแบบกึ่งกะและแบบต่อเนื่อง ผลการ ทดลองแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีผลต่อการลดปริมาณสารกำมะถัน คือ ระยะเวลาในการสัมผัสของ ทั้งโอโซนและน้ำมันดีเซล พบว่าเมื่อ retention time ของโอโซนในการออกซิเดชันเท่ากับ 3.877 วินาที ดำเนินการเป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมงในระบบดำเนินการแบบกึ่งกะสามารถลดปริมาณสาร กำมะถันในน้ำมันดีเซลของจากบริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) และบริษัทบางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) เหลือร้อยละ 0.275 และ 0.020 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ส่วนการดำเนินการแบบต่อ เนื่องจะให้ปริมาณการผลิตที่สูงกว่าแต่ปริมาณสารกำมะถันคงเหลือจะสูงกว่าเล็กน้อย

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาเปรียบเทียบผลของตัวทำละลาย 2 ชนิด ในขั้นตอนการสกัด ระหว่างเมทานอลและเฟอร์ฟูรอล พบว่าตัวทำละลายเมทานอลมีประสิทธิภาพในการสกัดน้ำมัน ดีเซลวัตถุดิบเริ่มต้นที่สูงกว่าเฟอร์ฟูรอลทั้ง 2 ชนิดของน้ำมันดีเซล Thesis Title Desulfurization from Diesel Oil by Catalytic Oxidation and Solvent Extraction

Author Miss Sineenat Techawanto

Major Program Chemical Engineering

Academic Year 2004

Abstract

According to the standard set by Ministry of Commerce in 1998 concerning the sulfur content for diesel oil in high-speed motor vehicle must be lower than 0.05% by weight. This research was studied the desulfurization of diesel oil by catalytic oxidation and solvent extraction. Ozone was used as the oxidant for changing the sulfur component in diesel oil to high polar, including the use ferric oxide support on activated carbon as the catalyst, and extraction using methanol as the solvent.

This experiment used diesel oil from 2 companies (Thai Oil Public Company Limited and Bangchak Petroleum Public Company Limited). The oil from Thai Oil Public Company Limited contained a sulfur content of 0.511% while the oil from Bangchak Petroleum Public Company Limited contained a sulfur content of 0.050% by weight, respectively. After testing diesel oil from the 2 companies using this method in the semi-batch and continuous reactor, the results showed that the main factors effected the operation were the retention time of ozone and diesel oil. It was concluded that the retention time of ozone in the oxidation was approximately 3.877 s and operated for 3 hr in the semi-batch system could reduce the sulfur content in the diesel oil from the Thai Oil Public Company Limited to 0.275% and from the Bangchak Petroleum Public Company Limited to 0.020% by weight. Furthermore, the continuous system could give more capacity but the sulfur content was little higher than that of the semi-batch system.

However, the comparison effective of 2 solvents in the extraction process was studied by using furfural as the comparative solvent. This experiment found that both of 2 type raw material diesel oil extracted with methanol had more effectiveness than furfural.

(4)