บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษานี้เป็นการทดลองแยกไขออกจากน้ำมันดิสทิเลทชนิดหนัก โดยใช้ MEK และโทลูอีนเป็นตัวทำละลาย เพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันสำหรับนำไปใช้ทำเป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน และไขที่แยกได้นั้นหลังจากปรับปรุงคุณภาพแล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ต่อไป จากการศึกษาปัจจัยและตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการแยกไข อันได้แก่ อัตราส่วนของ MEK/toluene อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลาย อัตราการลดอุณหภูมิของของผสม ตลอดจนอุณหภูมิที่ตกผลึกไข และอื่น ๆ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

6.1 การหาสมบัติทางกายภาพของน้ำมันดิสทิเลทชนิดหนักพบว่า มีจุดไหลเท 51 °ซ มีปริมาณไข 47.5 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก ความหนืดคิเนมาติกและความถ่วงจำเพาะจะต่ำลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ดรรชนีความหนืดของน้ำมันดิสทิเลทชนิดหนักเท่ากับ 100

6.2 ผลการทดลองหาสภาวะเหมาะสมในการแยกไข พบว่าสภาวะเหมาะสมคือ ใช้อัตราส่วน MEK/toluene 75/25 ร้อยละโดยปริมาตรที่อุณหภูมิ 20 °ซ อัตราส่วนระหว่างน้ำมันดิสทิเลทชนิดหนักต่อตัวทำละลายผสม 1/9 โดยปริมาตรที่อุณหภูมิ 60 °ซ อุณหภูมิตกผลึกไข 0 °ซ และอัตราการลดอุณหภูมิ 0.75 °ซ ต่อนาที ที่อัตราการกวน 150 รอบต่อนาทีและความดันตกในการกรอง 4 นิ้วปรอทคงที่ ได้น้ำมันที่ผ่านการแยกไขหนัก 20.7 กรัม มีจุดไหลเท 18 °ซ ปริมาณไขที่เหลืออยู่ในน้ำมัน 13.2 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก ได้ไขหนัก 42.6 กรัม จุดหลอมเหลว 54 °ซ ปริมาณไข 66.8 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก อัตราการกรองผลึกไขเฉลี่ย 2.21×10^{-4} ลูกบาศก์เมตรต่อตารางเมตรต่อวินาที

6.3 การหาค่าความต้านทานการกรองเฉลี่ยของเค็กของไขที่สภาวะเหมาะสมในข้อ 6.2 ได้ค่าความต้านทานการกรองเฉลี่ยเท่ากับ 1.13×10^{9} ซม.ต่อกรัม และค่าความต้านทานการกรองของตัวกลางเท่ากับ 4.87×10^{6} ซม.$^{-1}$

6.4 การทดลองหาสมดุลของระบบน้ำมัน ไข และตัวทำละลาย โดยใช้อัตราส่วน MEK/toluene 75/25 ร้อยละโดยปริมาตรที่ 20 °ซ ที่อุณหภูมิต่าง ๆ พบว่า เมื่ออุณหภูมิต่ำลงเส้นโค้งการละลายจะเบนต่ำลงหาด้านองค์ประกอบของน้ำมันและตัวทำละลาย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เมื่ออุณหภูมิต่ำลงค่าการละลายของไขในน้ำมันและตัวทำละลายจะต่ำลงด้วย

6.5 การหาสมบัติทางกายภาพบางประการของไขที่แยกได้และน้ำมันซึ่งผ่านการทดลองแยกไขที่สภาวะเหมาะสมในข้อ 6.2 รวมทั้งไขบริสุทธิ์ และน้ำมันที่แทบจะปราศจากไขได้ผลดังนี้

น้ำมันที่ได้จากการทดลองแยกไข

จุดไหลเท	=	18	°ซ
ปริมาณไขที่เหลืออยู่ในน้ำมัน	=	13.24	เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก
ความหนืดคิเนมาติกที่ 50 °ซ	=	45	cst.
ความหนืดคิเนมาติกที่ 100 °ซ	=	8	cst.
ดรรชนีความหนืด	=	65	

ไขที่แยกได้

จุดหลอมเหลว	=	54	°ซ
ปริมาณน้ำมันในไข	=	33.23	เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก
ความถ่วงจำเพาะที่ 60 °ซ	=	0.82	

น้ำมันที่แทบจะปราศจากไข

จุดไหลเท	=	-7	°ซ
ความหนืดคิเนมาติกที่ 50 °ซ	=	107	cst.
ความหนืดคิเนมาติกที่ 100 °ซ	=	18	cst.
ดรรชนีความหนืด	=	110	

ไขบริสุทธิ์

จุดหลอมเหลว	=	59.3	°ซ

จุดไหลเทและจุดหลอมเหลวของน้ำมันและไขจะสูงขึ้นเมื่อปริมาณไขสูงขึ้น

6.6 ปริมาณความร้อนที่ดึงออกจากของผสมเพื่อตกผลึกไขที่สภาวะเหมาะสมในข้อ 6.2 เท่ากับ 23609.6 แคลอรี

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

(1) ตัวทำละลายในอุดมคติที่เหมาะสมสำหรับการตกผลึกแยกไขนั้น ควรเป็นตัวทำละลายเดี่ยว และมีสมบัติที่เป็นทั้งตัวละลายน้ำมันและทำให้ไขตกผลึกได้ดีในเวลาเดียวกัน แต่ตัวทำละลายที่พบจะมีสมบัติทางใดทางหนึ่งเท่านั้น จึงต้องใช้ตัวทำละลายผสมของพวกตัวทำละลายมีขั้วสูงสำหรับตกผลึกไข กับตัวทำละลายไม่มีขั้วละลายน้ำมัน ซึ่ง MEK/toluene ที่ใช้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งและใช้กันอย่างแพร่หลาย ดังนั้น การศึกษาการแยกไขออกจากน้ำมันดิสทิเลทชนิดหนักจากโรงกลั่น

น้ำมันฝางในขั้นต่อไปนั้น ไม่ควรที่จะศึกษาทางด้านเกี่ยวกับตัวทำละลายและอัตราส่วน MEK/toluene ควรจะศึกษาในด้านอื่น ๆ ต่อไป

(2) น้ำมันที่ได้จากทดลองแยกไขในการศึกษานี้ ยังมีไขเหลืออยู่ทำให้จุดไหลเทไม่ต่ำเท่าที่ควร น่าจะทำการทดลองแยกไขซ้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่านี้ โดยการปรับปรุงระบบทำความเย็นสำหรับลดอุณหภูมิของของผสม เพื่อให้ได้น้ำมันที่มีคุณภาพสำหรับใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นต่อไป ส่วนไขที่แยกได้ควรจะได้มีการแยกน้ำมันที่ปนอยู่ออก เพื่อให้ได้ไขที่บริสุทธิ์ต่อไป

(3) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองนี้มีลักษณะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นการศึกษาต่อไปควรจะปรับปรุงหรือเพิ่มเติมอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อให้การทำงานเป็นแบบกึ่งต่อเนื่อง และนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการแยกไขในอุตสาหกรรมต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย