

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

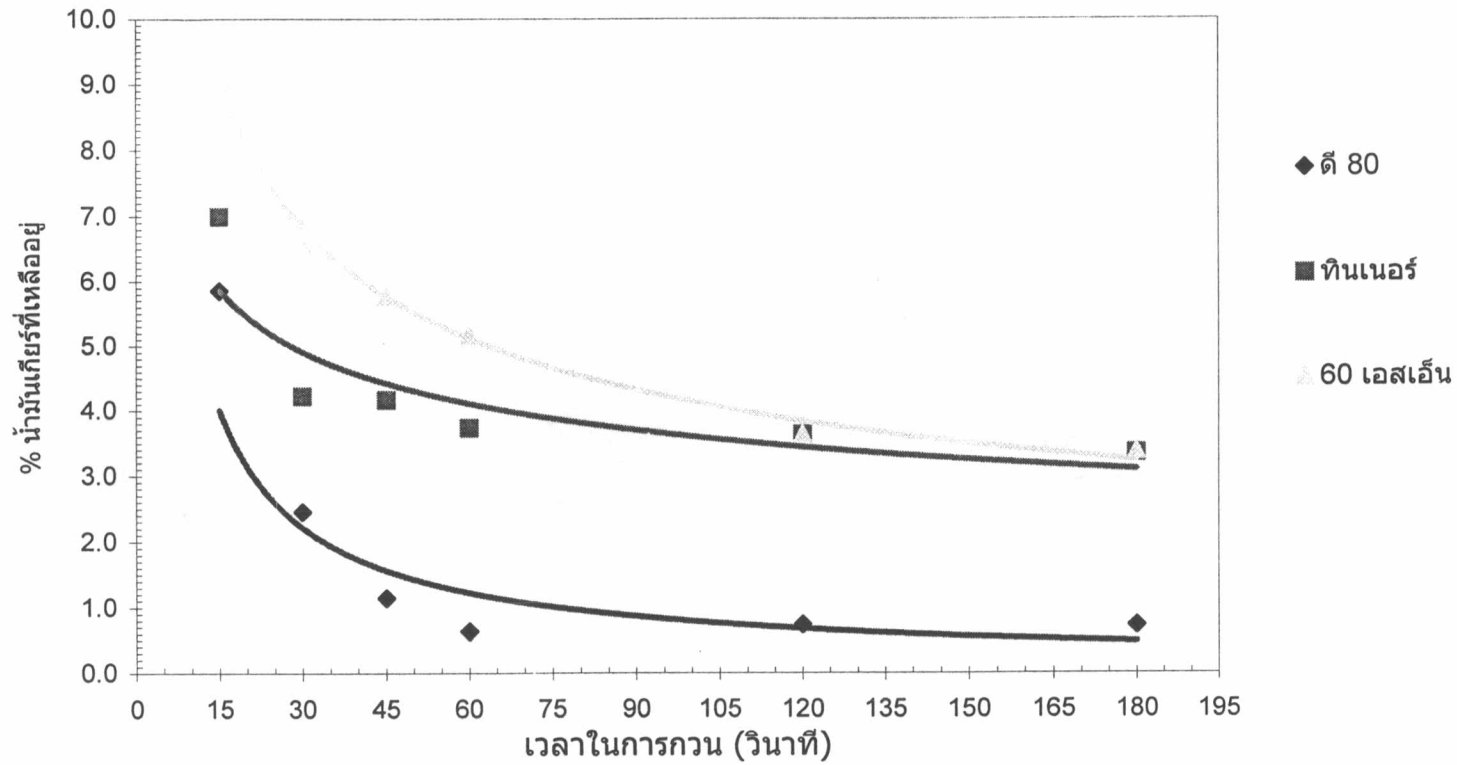
#### ผลการวิเคราะห์

4.1 การศึกษาชนิดของตัวทำละลาย ดี 80, ทินเนอร์, 60 เอส เอ็น ที่มีผลต่อความสามารถในการล้างทำความสะอาดถังกวนน้ำมันเกียร์ ชนิดความหนืดเบอร์ 90

จากการทดลองได้ใช้ตัวทำละลายแต่ละชนิด คือ ดี 80, ทินเนอร์, 60 เอส เอ็น มาทดลองล้างทำความสะอาดบีกเกอร์ที่ใช้เป็นตัวแทนของถังกวนน้ำมัน โดยนำมาเติมลงในบีกเกอร์ซึ่งบรรจุน้ำมันเกียร์ ชนิดความหนืดเบอร์ 90 จำนวน 15 กรัม แล้วนำมากวนด้วยใบกวน ที่เวลาการกวน 15, 30, 45, 60, 120, 180 วินาที ความเร็วรอบในการกวน 524 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส แล้วจึงเทสารผสมออกจากบีกเกอร์ภายในเวลา 1 นาที ซึ่งแสดงผลได้ในรูปที่ 4.1

จากรูปภาพที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าตัวทำละลาย ดี 80 สามารถล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ออกจากบีกเกอร์ได้ดีกว่าตัวทำละลาย ทินเนอร์ และ 60 เอส เอ็น ตามลำดับ เพราะแนวเส้นกราฟของตัวทำละลาย ดี 80 อยู่ในระดับต่ำกว่าทินเนอร์ และ 60 เอส เอ็น แสดงให้เห็นถึงเปอร์เซ็นต์ของน้ำมันเกียร์ที่เหลืออยู่ในบีกเกอร์หลังจากล้างทำความสะอาดแล้วมีค่าน้อยกว่าตัวทำละลายทั้ง 2 ชนิด (ทินเนอร์, 60 เอส เอ็น) จากแนวเส้นกราฟของตัวทำละลาย ดี 80 ในช่วงเวลา 15-60 วินาที สามารถล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ออกจากบีกเกอร์ได้รวดเร็ว โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันเกียร์ที่เหลืออยู่ในบีกเกอร์ลดลงจาก 4.0 ไปเป็น 1.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเปลี่ยนแปลงลดลง 2.8 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเพิ่มเวลาในการกวนจาก 60 ถึง 180 วินาที คือเปลี่ยนแปลงจาก 1.2 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเปลี่ยนแปลงลดลง 0.7 เปอร์เซ็นต์

จากการเปรียบเทียบผลของการล้างน้ำมันเกียร์ออกจากบีกเกอร์ โดยใช้ตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ตัวทำละลาย ดี 80 ให้ผลการล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ออกจากบีกเกอร์ได้ดีกว่าตัวทำละลาย ทินเนอร์ และ 60 เอส เอ็น จึงเลือกตัวทำละลาย



รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการกวนกับ %น้ำมันเกียร์ที่เหลืออยู่ โดยใช้ตัวทำละลายสามชนิด ปริมาณ 15 กรัม ความเร็วรอบในการกวน 524 รอบต่อนาที

ดี 80 มาศึกษาถึงอิทธิพลในด้านต่างๆ ต่อการล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ออกจากถังกวน คือ ความเร็วรอบในการกวน ปริมาณตัวทำละลาย เวลาในการกวน และอุณหภูมิ

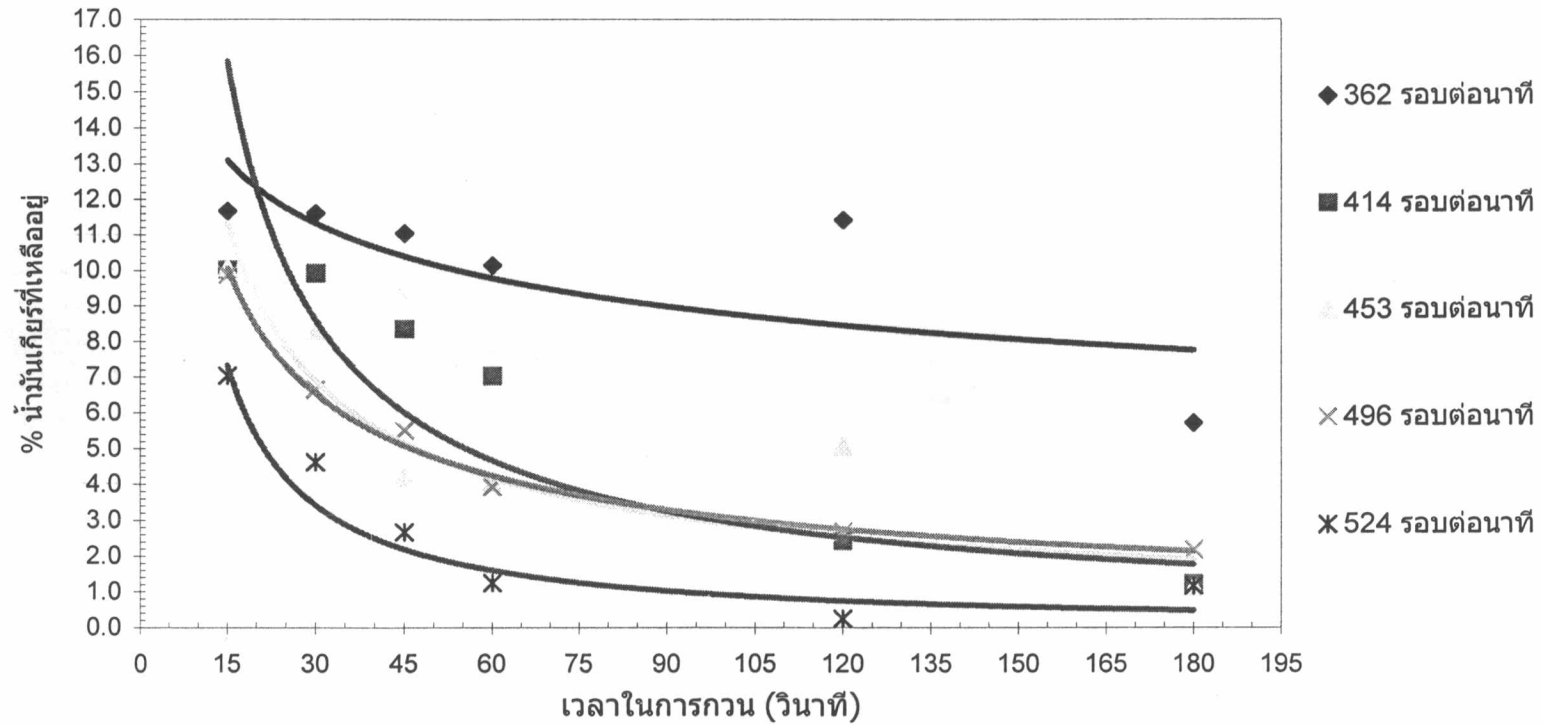
4.2 การศึกษาความเร็วรอบ และเวลาในการกวนของตัวทำละลาย ดี 80 ที่มีผลต่อความสามารถในการล้างทำความสะอาดถังกวนน้ำมันเกียร์ ชนิดความหนืดเบอร์ 90

จากการทดลองได้ใช้ตัวทำละลาย ดี 80 มาทดลองล้างทำความสะอาดบีกเกอร์ โดยนำมาเติมลงในบีกเกอร์ซึ่งบรรจุน้ำมันเกียร์ ชนิดความหนืดเบอร์ 90 จำนวน 25 กรัม แล้วนำมากวนด้วยใบกวน ที่เวลาการกวน 15, 30, 45, 60, 120, 180 วินาที ความเร็วรอบในการกวน 362, 414, 453, 496, 524 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส แล้วจึงเทสารผสมออกจากบีกเกอร์ภายในเวลา 1 นาที ซึ่งแสดงผลได้ในรูปที่ 4.2

เนื่องจากอุปกรณ์มอเตอร์ขับใบกวนมีสเกลในการปรับความเร็วรอบที่หายาคือ สามารถปรับความเร็วรอบได้เบอร์ 1-5 จึงได้ทำการสอบเทียบสเกลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าการสอบเทียบสเกลของอุปกรณ์มอเตอร์ขับใบกวน

ระดับสเกล	ความเร็วรอบในการกวน (รอบต่อนาที)
เบอร์ 1	324
เบอร์ 2	414
เบอร์ 3	453
เบอร์ 4	496
เบอร์ 5	524



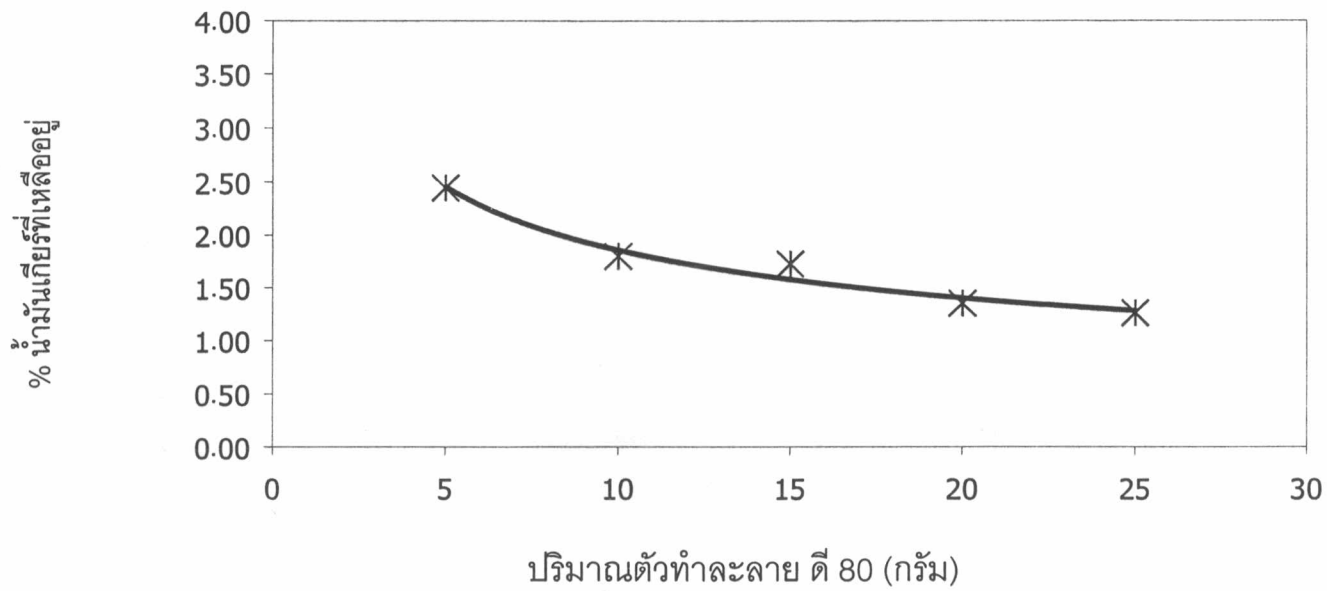
รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการรอกวนกับ %น้ำมันเกียร์ที่เหลืออยู่ โดยใช้ตัวทำละลาย ดี 80 ที่ ปริมาณ 25 กรัม เปลี่ยนแปลงความเร็วรอบในการรอกวน

จากรูปที่ 4.2 จะเห็นได้ว่า เส้นแนวโน้มของความเร็รรอบในการกววนที่ 524 รอบ ต่อนาที สามารถให้ผลในการล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ออกจากปีกเกอร์ได้ดีที่สุดคือลดลง จาก 7 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงเวลาการกววน จาก 15 – 180 วินาที ส่วนที่ความเร็ว รอบต่ำลงมาจาก 524 รอบต่อนาที คือ 496, 453, 414 และ 362 รอบต่อนาที ให้แนวโน้ม เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของน้ำมันเกียร์มากขึ้นตามลำดับ

เมื่อเพิ่มความเร็วรอบในการกววนเพิ่มขึ้น มีผลทำให้การล้างทำความสะอาดน้ำมัน เกียร์ออกจากปีกเกอร์ ล้างทำความสะอาดได้ดียิ่งขึ้น เนื่องมาจากแรงจากการหมุนของใบกววน ทำให้ตัวทำละลาย ดี 80 และน้ำมันเกียร์ มีพลังงานจลน์เพิ่มมากขึ้น ทำให้ตัวทำละลายสามารถ แพร่กระจายไปในตัวถูถูละลายได้เร็วยิ่งขึ้น ซึ่งเมื่อเพิ่มความเร็วรอบของใบกววนมากขึ้นทำให้ของ เหลวทั้ง 2 ชนิดมีพลังงานจลน์มากกว่าที่ความเร็วรอบในการกววนต่ำ จึงทำให้ตัวทำละลาย กระจายตัวเข้าไปในน้ำมันเกียร์ได้เร็วกว่า จึงได้เลือกความเร็วรอบของใบกววน 524 รอบต่อนาที ใน การศึกษาอิทธิพลของปริมาณตัวทำละลาย ดี 80 ที่มีผลต่อความสามารถในการล้างทำความสะอาด ถึงกววนน้ำมันเกียร์ ชนิดความหนืดเบอร์ 90

จากรูปที่ 4.2 เห็นได้ว่า จากแนวเส้นกราฟของตัวทำละลาย ดี 80 ที่ความเร็วรอบ ที่ 524 รอบต่อนาที ในช่วงเวลา 15-60 วินาที สามารถล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ออกจาก ปีกเกอร์ได้รวดเร็ว โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันเกียร์ที่เหลืออยู่ในปีกเกอร์ลดลงจาก 7.0 ไปเป็น 1.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเปลี่ยนแปลงลดลง 5.4 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเพิ่มเวลาในการกววนจาก 60 ถึง 180 วินาที คือเปลี่ยนแปลงจาก 1.6 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเปลี่ยนแปลงลดลง 1.1 เปอร์เซ็นต์

เวลาในการกววนที่เพิ่มขึ้น ทำให้สามารถล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ออกจาก ปีกเกอร์ได้ดีขึ้นในช่วง 15-60 วินาที อธิบายได้จาก ปริมาณน้ำมันเกียร์ละลายเข้ากับตัวทำละลาย ดี 80 ในขณะที่เวลาน้อย น้ำมันเกียร์เริ่มกระจายตัวเข้าไปในตัวทำละลาย ดี 80 ได้บางส่วน ซึ่งยังไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันทั่วทั้งปีกเกอร์ เมื่อทดสอบผสมออก น้ำมันเกียร์ที่ละลายได้บางส่วนที่ยังมี ค่าความหนืดสูง จะมีความต้านทานการไหลที่ผนังปีกเกอร์มากกว่า จึงใช้เวลาในการเคลื่อนที่ออกจากปีกเกอร์นานกว่า ทำให้เหลือตกค้างในปีกเกอร์ปริมาณมาก ในขณะที่เวลาการกววนมากขึ้น ทำให้ตัวทำละลายกระจายตัวเข้าไปในน้ำมันเกียร์ได้มากขึ้น เมื่อทดสอบผสมจึงไหลออกจากปีก เกอร์ได้เร็วยิ่งขึ้น



รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตัวทำละลาย ดี 80 กับ % น้ำมันเกียร์ที่เหลืออยู่ เวลาทวน 60 วินาที  
ความเร็วรอบในการทวน 524 รอบต่อนาที

4.3 การศึกษาปริมาณตัวทำละลาย ดี 80 ที่มีผลต่อความสามารถในการล้างทำความสะอาดถังกวนน้ำมันเกียร์ ชนิดความหนืดเบอร์ 90

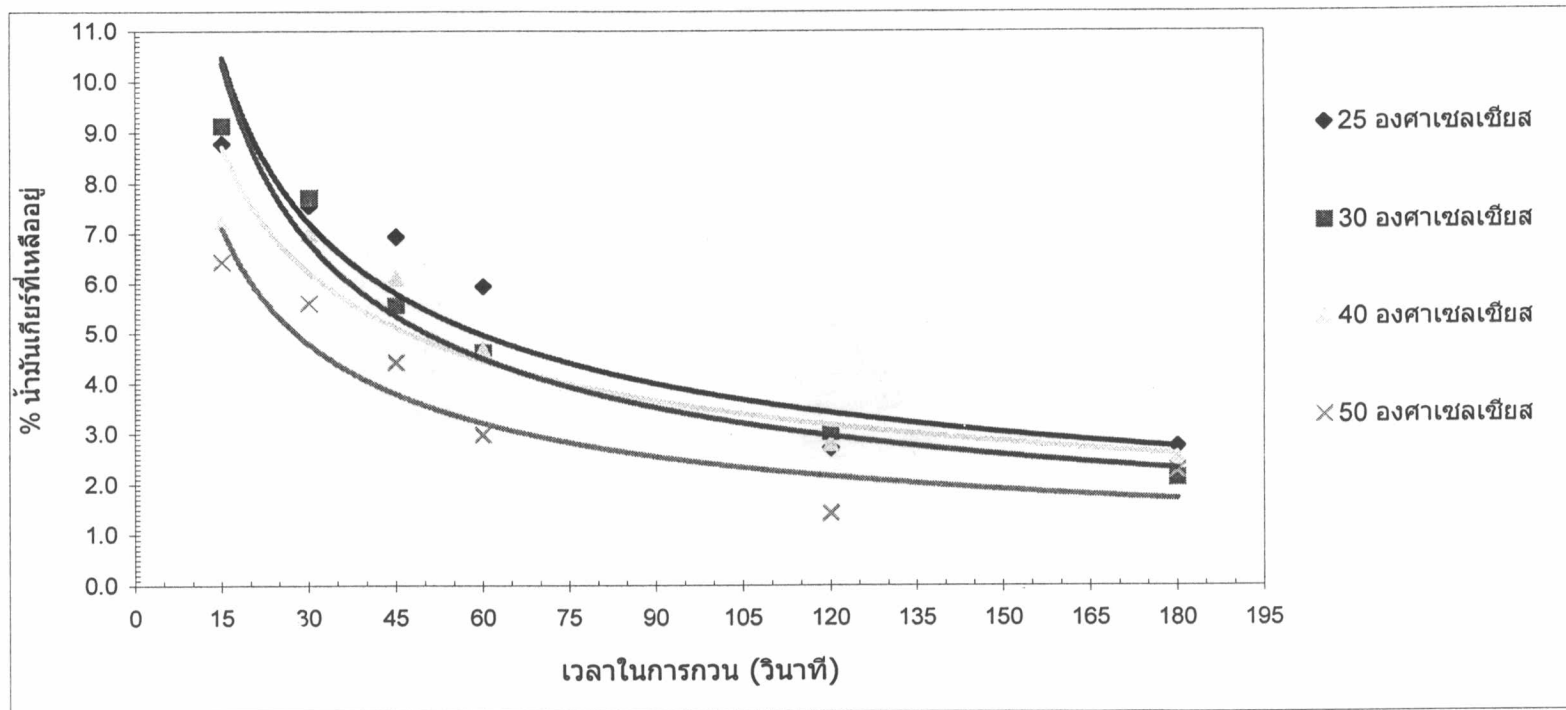
จากการทดลองได้ใช้ตัวทำละลาย ดี 80 มาทดลองล้างทำความสะอาดบีกเกอร์ โดยนำมาเติมลงในบีกเกอร์ซึ่งบรรจุน้ำมันเกียร์ ชนิดความหนืดเบอร์ 90 จำนวน 5, 10, 15, 20, 25 กรัม แล้วนำมากวนด้วยใบกวน ที่เวลาการกวน 60 วินาที ความเร็วรอบในการกวน 524 รอบต่อ นาที อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส แล้วจึงเทสารผสมออกจากบีกเกอร์ภายในเวลา 1 นาที ซึ่งแสดงผลได้ในรูปที่ 4.3

จากรูปที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของตัวทำละลาย ดี 80 จาก 5, 10, 15, 20 ถึง 25 กรัม จะได้เปอร์เซ็นต์น้ำมันเกียร์ที่เหลืออยู่ในบีกเกอร์ลดลง จาก 2.45 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 1.30 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณตัวทำละลายที่เพิ่มขึ้นสามารถล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ออกจากถังกวนได้ดี เนื่องจากตัวทำละลายมีค่าความหนืดที่ต่ำกว่าตัวถูกละลาย เมื่อปริมาณสัดส่วนตัวทำละลายมากขึ้น ทำให้ความหนืดรวมของสารผสมมีค่าลดลงด้วย หลังจากการกวนสารละลายด้วยใบกวน เมื่อเทสารผสมออกจากบีกเกอร์ สารผสมที่มีความหนืดน้อยกว่าจะมีความต้านทานการไหลน้อย ทำให้ขณะเทสารผสมไหลออกจากบีกเกอร์ ได้เร็วกว่าสารผสมที่มีความหนืดสูง จึงเหลือตกค้างในบีกเกอร์ได้น้อยกว่า

4.4 การศึกษาอุณหภูมิ ที่มีผลต่อความสามารถในการล้างทำความสะอาดถังกวนน้ำมันเกียร์ ชนิดความหนืดเบอร์ 90

จากการทดลองได้ใช้ตัวทำละลาย ดี 80 มาทดลองล้างทำความสะอาดบีกเกอร์ โดยนำมาเติมลงในบีกเกอร์ซึ่งบรรจุน้ำมันเกียร์ ชนิดความหนืดเบอร์ 90 จำนวน 15 กรัม แล้วนำมากวนด้วยใบกวน ที่เวลาการกวน 15, 30, 45, 60, 120, 180 วินาที ความเร็วรอบในการกวน



รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการกวนกับ %น้ำมันเกียร์ที่เหลืออยู่ โดยใช้ตัวทำละลาย ดี 80 ปริมาณ 15 กรัม ความเร็วรอบในการกวน 362 รอบต่อนาที เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ



362 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 25, 30, 40, 50 องศาเซลเซียส แล้วจึงเทสารผสมออกจากบีกเกอร์ภายในเวลา 1 นาที ซึ่งแสดงผลได้ในรูปที่ 4.4

จากรูปที่ 4.4 จะเห็นว่า เส้นแนวโน้มของอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ให้ผลในการล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ออกจากบีกเกอร์ได้ดีที่สุด คือที่เวลาในการกววน 15 วินาที สามารถล้างทำความสะอาดจนเหลือน้ำมันเกียร์ตกค้างอยู่ในบีกเกอร์ 7 เปอร์เซ็นต์ และที่เวลาในการกววน 180 วินาที สามารถล้างทำความสะอาดน้ำมันเกียร์ได้เหลือ 1.7 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อลดอุณหภูมิในการทดลองลงจาก 40, 30 และ 25 องศาเซลเซียส ให้ผลในการล้างได้ดีเรียงตามลำดับ

เมื่อเพิ่มอุณหภูมิในการล้างน้ำมันเกียร์ออกจากบีกเกอร์ จะให้ผลในการล้างทำความสะอาดได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ของเหลวจะขยายตัว โมเลกุลของน้ำมันจะเคลื่อนที่ออกห่างกัน ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระว่างโมเลกุลลดลง เป็นผลให้ความหนืดลดลงด้วย สารผสมจึงสามารถไหลออกจากบีกเกอร์ได้เร็วมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในการล้างน้ำมันเกียร์ออกจากถังกวนผสม โดยล้างน้ำมันเกียร์ออกได้เหลือ 3% คือจากปริมาณน้ำมันเกียร์ 5 กรัม ล้างออกเหลือ 0.15 กรัม ใช้เวลาในการกววน 120 วินาที ความเร็วรอบใบกวน 524 รอบต่อนาที

ชนิดของตัวทำละลาย	ราคากิโลกรัมละ(บาท)	ปริมาณที่ใช้(กรัม)	คิดเป็นเงิน(บาท)
ดี 80	26.40	5	0.132
ทินเนอร์	19.06	15	0.286
60 เอสเอ็น	21.29	25	0.532

จากตารางที่ 4.2 เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนที่ใช้ในการล้างน้ำมันเกียร์ออกจากถังกวนผสมโดยใช้ตัวทำละลาย ดี 80, ทินเนอร์ และ 60 เอสเอ็น เห็นได้ว่าตัวทำละลาย ดี 80 ใช้ต้นทุนต่ำกว่าตัวทำละลายทินเนอร์ และ 60 เอสเอ็น ตามลำดับ