บทที่ 4 ผลการทดลอง

ในบทที่นี่จะกล่าวถึงผลของการทดลองที่ได้จากการดำเนินงานจากบทที่ 3 ซึ่งประกอบไปด้วย 3 การทดลอง ดังแสดงไว้ดังนี้

4.1 การทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายกับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่มีผลต่ออัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน ที่ได้จากอิเล็กโทรไลเซอร์

การทดลองหาปริมาณกระแสไฟฟ้าที่มีผลต่ออัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจน และแก๊สออกซิเจนที่ได้จากอิเล็กโทรไลเซอร์ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 อัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน โดยใช้สารละลาย KOH เข้มข้น 1 mol/dm^3 ปริมาตร 2 ลิตร

ปริมาณกระแสไฟฟ้า (A)	อัตราการไหลเฉลี่ย (dm^3/min)
10	0.80
15	1.23
20	1.60
25	2.17
30	2.57

ตารางที่ 4.2 อัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน โดยใช้สารละลาย KOH เข้มข้น 2 mol/dm^3 ปริมาตร 2 ลิตร

ปริมาณกระแสไฟฟ้า (A)	อัตราการไหลเฉลี่ย (dm^3/min)
10	0.73
15	1.27
20	1.73
25	2.23
30	2.50

1. การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

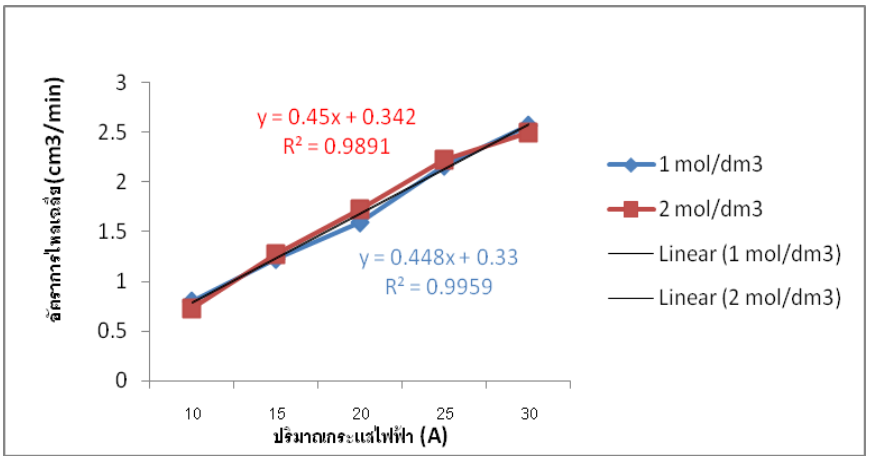
จากการทดลองข้างต้นพบว่า ปริมาณของแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนจะแปรผันกับปริมาณกระแสไฟที่จ่ายให้กับอิเล็กโทรไลเซอร์ และขึ้นอยู่กับค่าของความเข้มข้นของสารละลายด้วย คือถ้าสารละลายมีความเข้มข้นสูงอัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากสารละลายจะเกี่ยวข้องกับการนำกระแสไฟฟ้า ซึ่งจากการทดลองค่าความเข้มข้นไม่แตกต่างกันมาก จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพในการนำกระแสไฟฟ้ามีความแตกกันเพียงเล็กน้อย ส่วนในด้านปริมาณกระแส เมื่อเพิ่มปริมาณกระแสมากขึ้นอัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ โดยความสัมพันธ์ของอัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนต่อปริมาณกระแสไฟฟ้า แสดงดังรูปที่ 4.1 สมการที่ 4.1 และสมการที่ 4.2

ความเข้มข้น 1 mol/dm^3 : $Y = 0.448X + 0.33$ (4.1)

ความเข้มข้น 2 mol/dm^3 : $Y = 0.45X + 0.342$ (4.2)

โดย X คือ ปริมาณกระแสไฟฟ้า (A)

Y คือ อัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน (dm^3/min)



รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ของอัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน ที่ปริมาณกระแสและความเข้มข้นของสารอิเล็กโทรไลต์ที่แตกต่างกัน

โดย แกน X คือ ปริมาณกระแสไฟฟ้า (Ampare)

แกน Y คือ อัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน (dm^3/min)

จากรูปที่ 4.1 พบว่าความเข้มข้นของสารละลาย 1 และ 2 mol/dm^3 ให้ปริมาณแก๊สที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และเมื่อพิจารณาจากต้นทุนและประสิทธิภาพที่ได้จากการผลิตแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน แล้วนั้นการใช้ความเข้มข้นของสารละลาย KOH ที่มีความเข้มข้น 1 mol/dm^3 จะมีผลทำให้

ต้นทุนในการผลิตแก๊สไฮโดรเจนลดลงครึ่งหนึ่ง ดังนั้นในการทดลองต่อไปจะใช้ความเข้มข้นของสารละลาย 1 mol/dm^3 เป็นความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลอง

4.2 ผลการทดลองเพื่อหาอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ โดยไม่มีการปรับลดดิวตี้ไซเคิลของการฉีดน้ำมัน

จากการทดลองหาอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันแก๊สโซฮอล์ของเครื่องยนต์ระหว่างน้ำมันแก๊สโซฮอล์และแก๊สโซฮอล์ร่วมกับแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน โดยใช้อิเล็กโทรไลเซอร์จำนวน 1 เครื่อง และปริมาณกระแสที่ 0A 10A และ 20 A ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองหาอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ โดยไม่มีการปรับลดดิวตี้ไซเคิล

ความเร็วรอบ(RPM)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันแก๊สโซฮอล์ (cm^3/min)		
	0A	10A	20A
2000	4.01	3.90	3.85
2500	5.52	5.37	5.30
3000	6.55	6.37	6.29
3500	8.26	8.03	7.93
4000	9.43	9.17	9.06

1. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองหาอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์

จากผลการทดลองข้างต้นพบว่า อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ที่มีค่าการสิ้นเปลืองน้ำมันมากที่สุดคือ กรณีของการใช้แก๊สโซฮอล์ 91 เพียงอย่างเดียว รองลงมาคือ การใช้น้ำมันร่วมกับแก๊สที่ได้จาก อิเล็กโทรไลเซอร์ที่ปริมาณกระแส 10 A และในกรณีของการใช้น้ำมันร่วมกับแก๊สที่ได้จากอิเล็กโทรไลเซอร์ที่ปริมาณกระแส 20 A มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยลงตามลำดับแสดง ดังรูปที่ 4.2 เนื่องจากแก๊สที่ได้จากอิเล็กโทรไลเซอร์สามารถนำไปทดแทนปริมาณน้ำมันที่เครื่องยนต์ใช้ในการทำงานได้ โดยความสัมพันธ์ของอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงกับความเร็วรอบแสดงดังสมการที่ 4.3 สมการที่ 4.4 และ สมการที่ 4.5

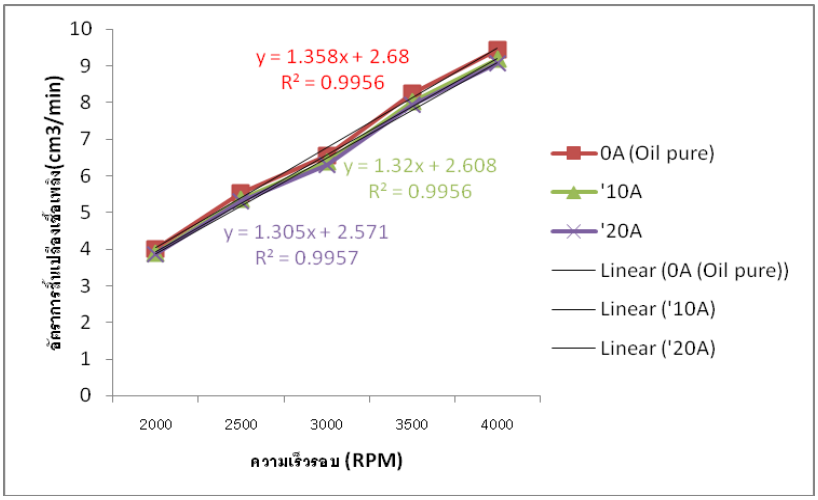
แก๊สโซฮอล์91 อย่างเดียว : $Y = 1.358X + 2.68$ (4.3)

แก๊สโซฮอล์91 + อิเล็กโทรไลเซอร์ 10 A: $Y = 1.32X + 2.608$ (4.4)

แก๊สโซฮอล์91 + อิเล็กโทรไลเซอร์ 20 A: $Y = 1.305X + 2.571$ (4.5)

โดย X คือ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM)

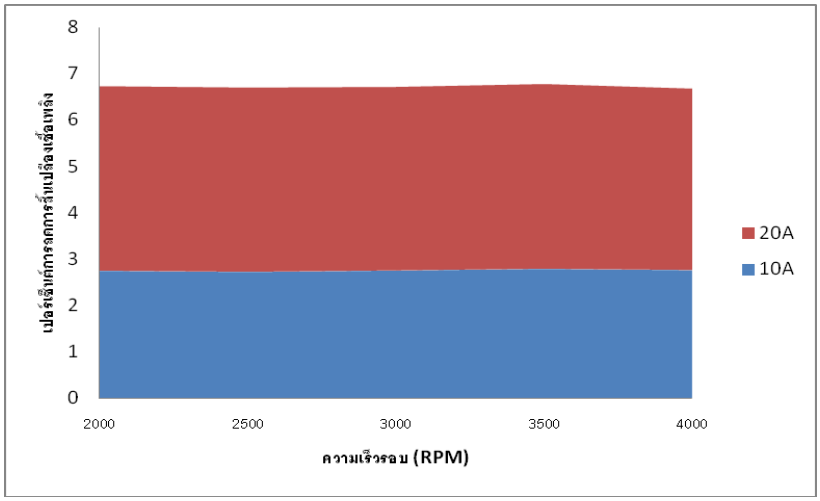
Y คือ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ (cm^3/min)



รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ที่แต่ละความเร็วรอบ

โดย แกน X คือ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM)

แกน Y คือ เปอร์เซ็นต์การสิ้นเปลืองน้ำมัน (เปอร์เซ็นต์)



รูปที่ 4.3 เปอร์เซ็นการลดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

จากรูปที่ 4.3 เห็นได้ว่าเปอร์เซ็นการลดอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเป็นไปอย่างคงที่ โดยที่อัตราการสิ้นเปลืองน้อยที่สุดคือปริมาณกระแส 20 A รองลงมาคือ 10 A ตามลำดับ ส่วนการใช้น้ำมันอย่างเดียว (0A) ให้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน 0 เปอร์เซ็นต์ สำหรับประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของสารละลาย

พบว่าเมื่อใช้ในสภาวะกระแสสูงคือ20 A มีผลทำให้ประสิทธิภาพ และอายุของสารละลายลดลงอย่างรวดเร็ว

4.3 ผลการทดลองเพื่อหาอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ โดยมีการปรับลดดิวตี้ไซเคิลของการฉีดน้ำมัน

จากการทดลองหาอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ระหว่างแก๊สโซฮอล์91 และแก๊สโซฮอล์91 ร่วมกับแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน โดยใช้เครื่องอิเล็กโทรไลเซอร์จำนวน 1 เครื่อง และปริมาณกระแสที่ 10A และ 20 A พร้อมกับนำข้อมูลของการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์91 เพียงอย่างเดียวที่ได้จากการทดลองที่ 4.2 มาเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองหาอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์โดยมีการปรับลดดิวตี้ไซเคิล

ความเร็วรอบ(RPM)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันแก๊สโซฮอล์(cm^3/min)		
	0A	10A	20A
2000	4.01	3.87	3.81
2500	5.52	5.33	5.24
3000	6.55	6.32	6.22
3500	8.26	7.97	7.84
4000	9.43	9.10	8.97

1. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองหาอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์

จากผลการทดลองข้างต้นพบว่า อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ที่มีค่าการสิ้นเปลืองน้ำมันมากที่สุดคือ กรณีของการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์91 เพียงอย่างเดียว รองลงมาคือ การใช้น้ำมันร่วมกับแก๊สที่ได้จากอิเล็กโทรไลเซอร์ที่ปริมาณกระแส 10 A และในกรณีของการใช้น้ำมันร่วมกับแก๊สที่ได้จาก อิเล็กโทรไลเซอร์ที่ปริมาณกระแส 20A มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยลงตามลำดับแสดงในตารางที่ 4.3 และรูปที่4.4 เนื่องจากแก๊สที่ได้จากอิเล็กโทรไลเซอร์สามารถนำไปทดแทนปริมาณน้ำมันที่เครื่องยนต์ใช้ในการทำงานได้ โดยความสัมพันธ์ของอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันแก๊สโซฮอล์กับความเร็วรอบแสดงดังสมการที่ 4.6 สมการที่ 4.7 และ สมการที่ 4.8

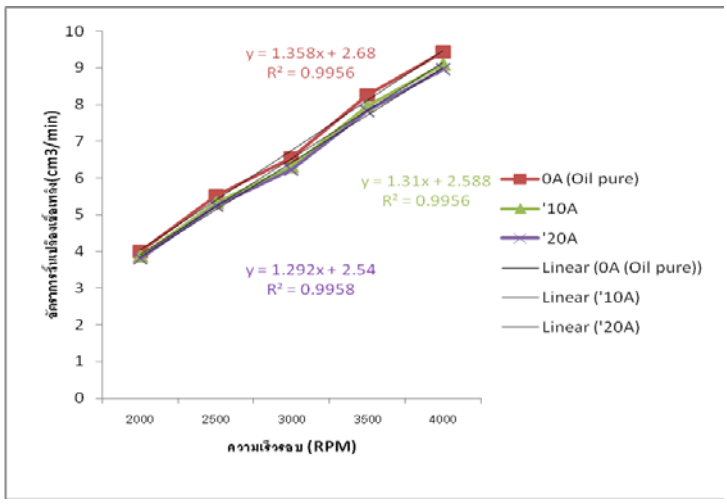
แก๊สโซฮอล์91 อย่างเดียว : $Y = 1.358X + 2.68$ (4.6)

แก๊สโซฮอล์91 + อิเล็กโทรไลเซอร์ 10 A: $Y = 1.31X + 2.588$ (4.7)

แก๊สโซฮอล์91 + อิเล็กโทรไลเซอร์ 20 A: Y = 1.292X + 2.54 (4.8)

โดย X คือ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM)

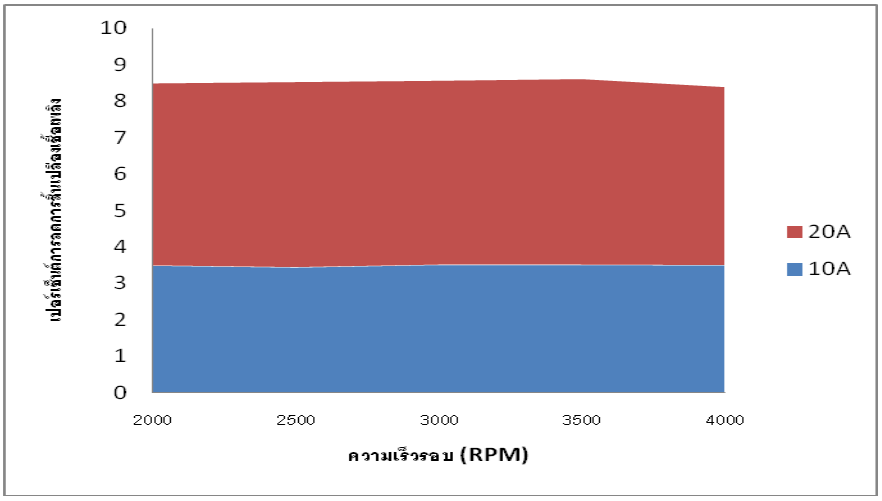
Y คือ อัตราการสิ้นเปลืองแก๊สโซฮอล์ของเครื่องยนต์ (cm^3/min)



รูปที่4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสิ้นเปลืองแก๊สโซฮอล์ของเครื่องยนต์ที่แต่ละความเร็วรอบ

โดย แกน X คือ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM)

แกน Y คือ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันแก๊สโซฮอล์(cm^3/min)



รูปที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์การลดการสิ้นเปลืองน้ำมันแก๊สโซฮอล์

โดย แกน X คือ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM)

แกน Y คือ เปอร์เซ็นต์การสิ้นเปลืองน้ำมัน (เปอร์เซ็นต์)

จากรูปที่ 4.5 อธิบายได้ว่าเปอร์เซ็นการลดอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันแก๊สโซฮอล์เป็นลักษณะแบบคงที่ เนื่องจากความสามารถในการผลิตแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนของอิเล็กโทรไลเซอร์คงที่ โดยเปอร์เซ็นต์การสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยที่สุดคือปริมาณกระแส20 A รองลงมาคือ 10 A ตามลำดับ และส่วน การใช้น้ำมันอย่างเดียว (0A) ให้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน 0 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของการปรับลดดิวตี้ไซเคิลนั้น ถือว่ามีผลต่อการลดอัตราการสิ้นเปลืองลงได้มากเมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่มีการปรับลดดิวตี้ไซเคิล