

ภาคผนวก ก

การเตรียมสารละลายเอทานอลให้มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

เนื่องจากการทดลองนี้ใช้ความเข้มข้นของไอเอทานอลที่ระเหยขึ้นมาจากสารละลายเอทานอล สารละลายเอทานอลนี้มีน้ำเป็นตัวทำละลายและสามารถเตรียมได้จากการคำนวณดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดปริมาณความเข้มข้นของไอเอทานอลที่ต้องการวัดในหน่วย ppm
ppm คือ ความเข้มข้นเป็น 1 ต่อ 10^6 โดยปริมาตร หรือ ความเข้มข้นของก๊าซต่อ 10^6 ของอากาศ
- 2) หาค่าสัมประสิทธิ์การแปลงค่าปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำเป็นปริมาณแอลกอฮอล์ในอากาศ จากสมการ

$$K_{w/a} = \frac{1000}{0.04145 e^{(0.06583t)}}$$

โดยที่ $K_{w/a}$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงค่าปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำเป็นปริมาณเอทานอลในอากาศ (water – alcohol to air – alcohol partition ratio)

t คือ อุณหภูมิของน้ำ

- 3) แปลงค่าความเข้มข้นของปริมาณเอทานอลในอากาศให้อยู่ในหน่วย mg/m^3
จากสมการ

$$(p) = \frac{(M)(273.15 + t)}{(12.187)(MW)}$$

โดยที่ P คือ ความเข้มข้นในหน่วย ppm (part per million)

M คือ ปริมาณเอทานอลในอากาศ หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3)

t คือ อุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส

MW คือ มวลโมเลกุลของเอทานอล (46.07)

- 4) แปลงค่าความเข้มข้นของไอเอทานอลที่อยู่ในอากาศให้เป็นค่าความเข้มข้นของปริมาณเอทานอลในน้ำ

ตัวอย่างการคำนวณ

ต้องการเตรียมความเข้มข้นของเอทานอลในอากาศ 1000 ppm จะมีวิธีการเตรียมจากสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ ดังนี้

1) หาสัมประสิทธิ์การแปลงค่าปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำเป็นปริมาณแอลกอฮอล์ในอากาศ ที่อุณหภูมิห้อง 26°C

$$\begin{aligned} K_{w/a} &= \frac{1000}{0.04145 e^{(0.06583t)}} \\ &= \frac{1000}{0.04145 e^{(0.06583 \times 26)}} \\ &= 4356.58 \end{aligned}$$

2) คำนวณแปลงหน่วยจากปริมาณเอทานอลในอากาศที่ต้องการเตรียมจากหน่วย ppm ให้กลายเป็นหน่วย mg/m^3

$$\begin{aligned} (p) &= \frac{(M)(273.15 + t)}{(12.187)(MW)} \\ 3000 &= \frac{(M)(273.15 + t)}{(12.187)(46.07)} \end{aligned}$$

3) แปลงปริมาณความเข้มข้นของเอทานอลในอากาศให้เป็นปริมาณเอทานอลในน้ำ โดยปริมาณเอทานอลในอากาศ 1 ส่วนแปลงเป็นปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำ 4356.58 ส่วน ถ้าปริมาณแอลกอฮอล์ในอากาศ 1876.83 mg/m^3 แปลงเป็นปริมาณเอทานอลในน้ำได้เป็น

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณเอทานอลในน้ำ} &= 1876.83 \times 4356.58 \\ &= 8.176 \times 10^6 \text{ mg/m}^3 \\ &= 8.176 \times 10^{-3} \text{ g/ml} \end{aligned}$$

ต้องการเตรียมสารละลายเอทานอล 50 ml เพราะฉะนั้น

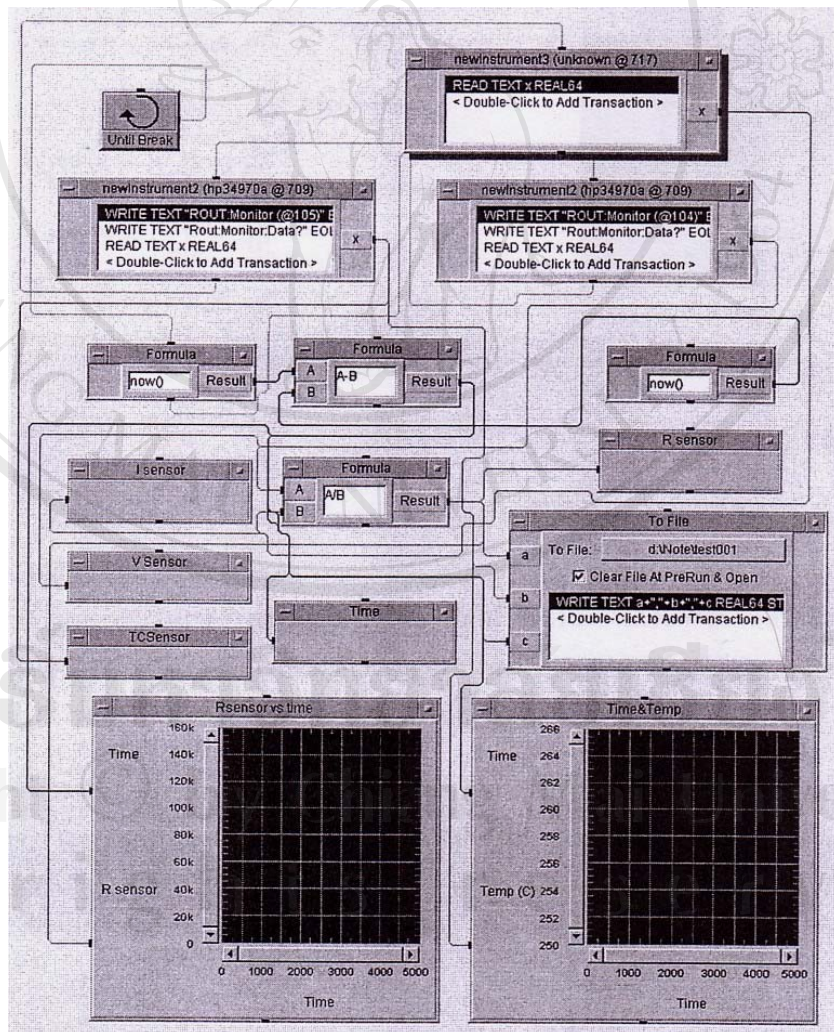
$$\begin{aligned} \text{ปริมาณเอทานอลในน้ำ} &= 8.176 \times 10^{-3} \times 50 \\ &= 0.4088 \text{ g / 50 ml} \end{aligned}$$

นั่นคือ จะต้องใช้เอทานอล 0.4088 g ผสมกับน้ำ 50 ml จึงจะได้ ไอของเอทานอลที่มีความเข้มข้น 1000 ppm

ภาคผนวก ข

การเขียนโปรแกรม VEE Pro version 6.0 ในการบันทึกผลการทดลอง

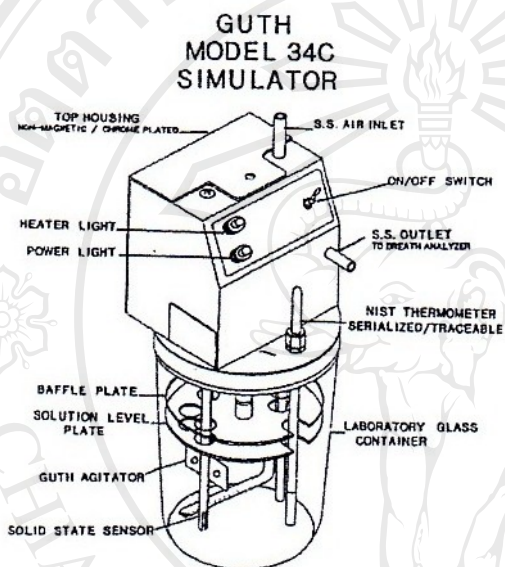
ในการทดลองนั้นจะต้องเก็บบันทึกค่าความต้านทานของหัวตรวจวัดกับช่วงเวลาในการทดลอง เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงความต้านทานไฟฟ้าของหัวตรวจวัดเมื่ออยู่ในอากาศปกติที่อุณหภูมิห้องและเมื่อได้รับ ไอแอลกอฮอล์ ซึ่งจะต้องบันทึกข้อมูลเป็นจำนวนมาก ในการทดลองนี้จึงใช้โปรแกรม VEE Pro version 6.0 ในการเก็บบันทึกข้อมูลผลการทดลอง โดยวิธีเขียนโปรแกรม ดังรูปที่ ผข.1



รูปที่ ผข.1 แสดงการเขียนโปรแกรม VEE Pro version 6.0 ในการบันทึกข้อมูลผลการทดลอง

ภาคผนวก ก

GUTH MODEL 34C SIMULATOR



รูปที่ ผก.1 แสดงเครื่องมือ Guth Model 34C Simulator

Alcohol simulator ถูกใช้เพื่อการสอบเทียบเครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในลมหายใจไม่ว่าจะเป็นแบบ Oxide semiconductor, Fuel cell หรือ Infrared absorption โดยอาศัยหลักการของ Henry's law โดยการเจือจางของแอลกอฮอล์ในน้ำ เพื่อให้ได้สารละลายแอลกอฮอล์ที่พร้อมจะระเหยเป็นไอของแอลกอฮอล์ในปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ ออกมาทางช่อง outlet จากการผ่านอากาศเข้าไปในภาชนะทางช่อง Inter ที่บรรจุสารละลายแอลกอฮอล์

Alcohol Simulator Model 34C ผลิตโดยบริษัท Guth Laboratories ประกอบด้วย Heater, Thermostat และ Agitator (ใบพัด) ที่กวนสารละลายให้รักษาอุณหภูมิของสารละลายแอลกอฮอล์ให้คงที่อยู่ที่ $34 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ เนื่องจากเป็นอุณหภูมิเฉลี่ยของอุณหภูมิในปอด

ภาคผนวก ง

ความหนาของแผ่นฟิล์มของหัวตรวจวัดไอเอทานอล

การประดิษฐ์หัวตรวจวัดไอเอทานอลในครั้งนี้ทำสารผสมลงบนแผ่นอลูมินาโดยวิธีซิลสกรีนจะได้แผ่นฟิล์มแบบหนา ความหนาของแผ่นฟิล์มของหัวตรวจวัดแต่ละตัวแสดงดังตารางที่ ผง. 1 หัวตรวจวัดแต่ละตัวทำการวัดความหนา 10 ครั้ง ค่าความหนาของแผ่นฟิล์ม จะมีค่าเท่ากับ $\bar{x} \pm \alpha$ คำนวณจากสมการ 1-3 เมื่อ x_i เป็นข้อมูลที่ได้ และ n เป็นจำนวนข้อมูลที่ได้

$$\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD.)} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{.....(1)}$$

$$\text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน}(\alpha) = \frac{\text{SD.}}{\sqrt{n}} \quad \text{.....(2)}$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยของข้อมูล } \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{.....(3)}$$

ตารางที่ ผง. 1 แสดงความหนาของแผ่นฟิล์มของหัวตรวจวัดไอเอทานอล

ชนิดของ หัวตรวจวัด	ครั้งที่	$D_A(\text{mm})$	$D_F(\text{mm})$	$\bar{x}$	SD.	α	$\bar{x} \pm \alpha$
CNTs+0%PVA	1	0.5	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02 ± 0.01
	2	0.5	0.02				
	3	0.5	0.01				
	4	0.5	0.02				
	5	0.5	0.03				
	6	0.5	0.03				
	7	0.5	0.02				
	8	0.5	0.04				
	9	0.5	0.01				
	10	0.5	0.02				

ตารางที่ ผง. 1(ต่อ)

ชนิดของ หัวตรวจวัด	ครั้งที่	D _A (mm)	D _F (mm)	$\bar{x}$	SD.	α	$\bar{x} \pm \alpha$
CNTs+1.2%PVA	1	0.5	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02 ± 0.01
	2	0.5	0.01				
	3	0.5	0.02				
	4	0.5	0.03				
	5	0.5	0.02				
	6	0.5	0.04				
	7	0.5	0.03				
	8	0.5	0.02				
	9	0.5	0.01				
	10	0.5	0.02				
CNTs+2%PVA	1	0.5	0.01	0.03	0.03	0.01	0.03 ± 0.01
	2	0.5	0.03				
	3	0.5	0.01				
	4	0.5	0.05				
	5	0.5	0.02				
	6	0.5	0.05				
	7	0.5	0.03				
	8	0.5	0.02				
	9	0.5	0.03				
	10	0.5	0.02				

ตารางที่ ผง.1(ต่อ)

ชนิดของ หัวตรวจวัด	ครั้ง ที่	$D_A(\text{mm})$	$D_F(\text{mm})$	$\bar{x}$	SD.	α	$\bar{x} \pm \alpha$
CNTs+4%PVA	1	0.5	0.03	0.03	0.03	0.01	0.03 ± 0.01
	2	0.5	0.03				
	3	0.5	0.03				
	4	0.5	0.04				
	5	0.5	0.02				
	6	0.5	0.02				
	7	0.5	0.03				
	8	0.5	0.03				
	9	0.5	0.02				
	10	0.5	0.01				
CNTs+8%PVA	1	0.5	0.04	0.04	0.04	0.01	0.04 ± 0.01
	2	0.5	0.03				
	3	0.5	0.05				
	4	0.5	0.06				
	5	0.5	0.04				
	6	0.5	0.04				
	7	0.5	0.01				
	8	0.5	0.01				
	9	0.5	0.04				
	10	0.5	0.03				

หมายเหตุ

 D_A คือ ความหนาของแผ่นอลูมินา D_F คือ ความหนาของแผ่นฟิล์มบนแผ่นอลูมินา

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาววีรานุช สายจันทร์ รหัส 4725117

วัน เดือน ปี เกิด 21 เมษายน 2519

ที่อยู่ 89 หมู่ 7 บ้านหนองโดน ต.หนองสิม อ.บรบือ จ.มหาสารคาม 44130

เบอร์โทรศัพท์ 043-770447

E-mail weeranoot@hotmail.com

ประวัติการศึกษา
 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนบ้านบรบือ
 (บรบือราษฎร์ผดุง) อ.บรบือ จ.มหาสารคาม ปีการศึกษา 2530
 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อ.บรบือ
 จ.มหาสารคาม ปีการศึกษา 2533
 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อ.บรบือ
 จ.มหาสารคาม ปีการศึกษา 2536
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีครุศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์
 สถาบันราชภัฏมหาสารคาม ปีการศึกษา 2541