



คู่มือปฏิบัติงาน

เรื่อง

คู่มือวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย

ในรูปแบบ QR CODE

จัดทำโดย

นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คำนำ

คู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้เป็นเอกสารแสดงวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ในรูปแบบ QR Code โดยระบุขั้นตอนการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ซึ่งคู่มือปฏิบัติงานมีความสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงาน เพื่อช่วยให้หน่วยงานมีคู่มือไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน และช่วยให้ผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ นักศึกษา อาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถศึกษาวิธีการใช้งานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพจากคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ในรูปแบบ QR Code จะสรุปวิธี/ขั้นตอน รวมทั้งการเข้าถึงวิธีใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่ายไว้ ทั้งนี้เพื่อความสะดวก รวดเร็วในการค้นหาและการใช้งานเครื่องมือ อีกทั้งเป็นการลดการใช้กระดาษอีกด้วย ผู้เขียนได้นำรูปแบบสแกน QR Code เข้ามาพัฒนาห้องปฏิบัติการและพัฒนาศักยภาพการทำงานในหน่วยงาน

นางสาวกัญทิพ อโนมณี
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
14 กันยายน 2565

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
สารบัญตาราง.....	ค
สารบัญภาพประกอบ.....	ง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
1. ขั้นตอนการเข้าถึงวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่ายในรูปแบบ QR CODE	3
2. วิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย	3
2.1. เครื่องยววี-วิสิเบิลสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-Vis spectrophotometer)	5
2.2. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดตั้งโต๊ะ (pH Meter)	14
2.3. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดพกพา (pH Meter)	23
2.4. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ชนิดตั้งโต๊ะ (Conductivity Meter)	34
2.5. เครื่องเตาเผา (Furnace)	40
2.6. ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)	40
ประวัติผู้เขียน	49

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	รายชื่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สามารถเข้าถึงคู่มือการใช้งาน เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ในรูปแบบ QR Code	3
2	รายชื่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สามารถเข้าถึงคู่มือการใช้งาน เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ในรูปแบบ QR Code (ต่อ)	4
3	ค่าศักย์ไฟฟ้า หน่วย mV /pH แสดงประสิทธิภาพของ electrode	20

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	เครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-Vis spectrophotometer)	5
2	ขั้นตอนเปิดเครื่อง	6
3	การเข้าโปรแกรมเพื่อใช้งาน	7
4	การสร้างโหมดการวัด (Method) และ การบันทึก method	8
5	ขั้นตอนการตรวจวัดสารละลายแบลงค์ด้วยโหมด Photometry	9
6	ขั้นตอนการตรวจวัดสารละลายตัวอย่างด้วยโหมด Photometry	10
7	ขั้นตอนการตรวจวัดสารละลายตัวอย่างด้วยโหมด scan wavelength	11
8	ขั้นตอนการนำข้อมูลออกเป็นไฟล์ Excel	12
9	ขั้นตอนการปิดเครื่อง	13
10	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดตั้งโต๊ะ (pH Meter)	14
11	ส่วนประกอบของเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดตั้งโต๊ะ (pH Meter)	15
12	ขั้นตอนการเปิดเครื่อง	16
13	ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 7	17
14	ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 4	18
15	ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 9.21	19
16	การแช่ electrode ไว้ในสารละลาย 3 M KCl	20
17	ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง	21
18	ขั้นตอนการปิดเครื่องและการเก็บรักษาหัวโพรบ	22
19	QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ	22
20	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดพกพา (pH Meter)	23
21	ส่วนประกอบของเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดพกพา (pH Meter)	24
22	ขั้นตอนการเปิดเครื่อง	25
23	ขั้นตอนการเลือกชุด Buffer	25
24	ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 7	26
25	ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 4	27
26	การอ่านค่า pH อัตราโนมิตี และ % Slope เมื่อ Calibrate ด้วย Buffer pH 4 เสร็จ	28
27	ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 9.21	29
28	การอ่านค่า pH อัตราโนมิตี และ % Slope เมื่อ Calibrate ด้วย Buffer pH 9.21 เสร็จ และยืนยันผลการ Calibrate	30

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

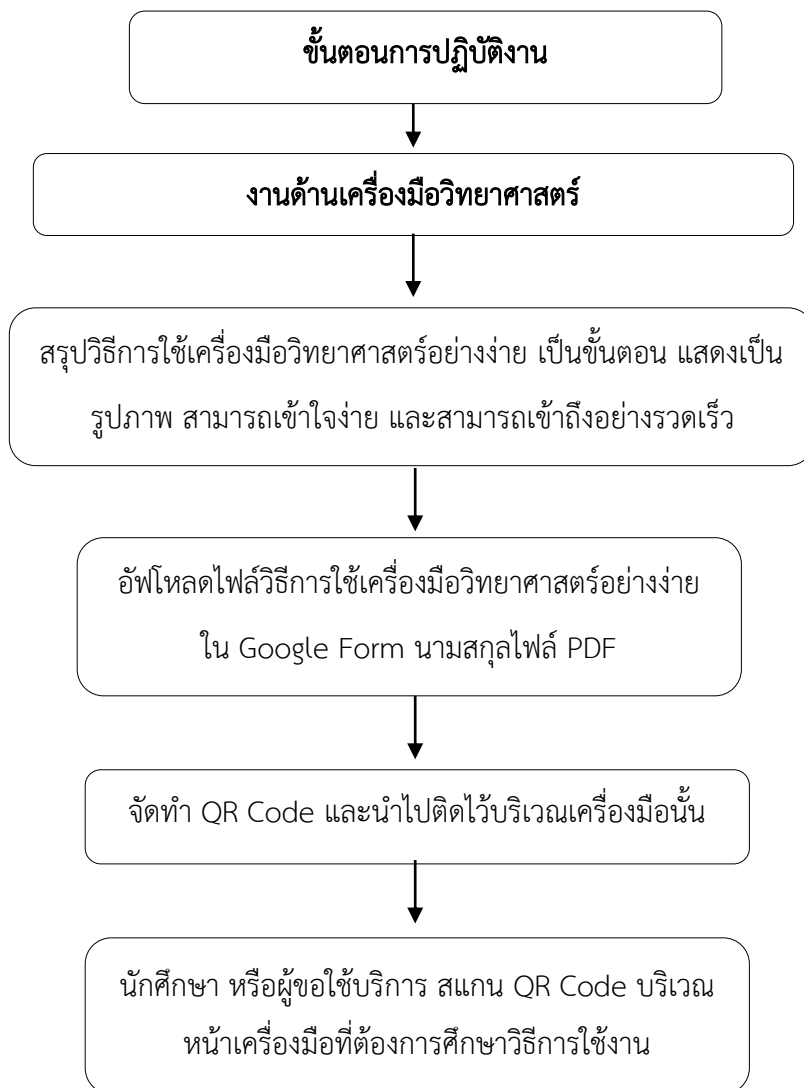
ภาพที่	หน้า	
29	แช่ electrode ไว้ในสารละลาย 3 M KCl	31
30	ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง	32
31	ขั้นตอนการปิดเครื่องและการเก็บรักษาหัวโพรบ	33
32	QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ	33
33	เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ชนิดตั้งโต๊ะ (Conductivity Meter)	34
34	ส่วนประกอบของเครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ชนิดตั้งโต๊ะ (Conductivity Meter)	35
35	ขั้นตอนการเปิดเครื่อง	36
36	ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย สารละลายมาตรฐาน 1413	37
37	ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง	38
38	ขั้นตอนการปิดเครื่อง	39
39	QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ	39
40	เครื่องเตาเผา (Furnace)	40
41	จัดวางตัวอย่างในเครื่อง	41
42	ขั้นตอนการเปิดเครื่อง	42
43	การตั้งค่าอุณหภูมิ	42
44	การตั้งค่าการทำงานของ Heater	43
45	การตั้งเวลา	44
46	QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ	44
47	ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)	45
48	ลักษณะประตูปิด-เปิด ประตูของตู้อบลมร้อน	46
49	ขั้นตอนการเปิดเครื่อง	47
50	การตั้งค่าอุณหภูมิ	48
51	QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ	48

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปฏิบัติหน้าที่ตามพันธกิจของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งเน้นด้านการจัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตและพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งเสริมการผลิตและพัฒนาครูด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา วิจัย สร้างองค์ความรู้พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี จัดให้มีการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการให้กับนักศึกษาภายในคณะวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาคณะต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องเรียนในรายวิชาปฏิบัติการ มีวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องแก้ว สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง โดยมีนักวิทยาศาสตร์ดูแลให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา รวมทั้งแนะนำวิธีการใช้ และดูแลการใช้เครื่องมือประจำสาขาวิชาเคมี และเครื่องมืออื่น ๆ เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการ งานวิจัย หรือผู้ที่สนใจ ดังนั้นจึงสรุปสรุปวิธี/ขั้นตอน รวมทั้งการเข้าถึงวิธีใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่ายไว้ในรูปแบบ QR Code ทั้งนี้เพื่อความสะดวก รวดเร็วในการค้นหาและการใช้งานเครื่องมือ เป็นการลดการใช้กระดาษ และพัฒนาห้องปฏิบัติการและพัฒนาศักยภาพการทำงานในหน่วยงาน

แผนผังการปฏิบัติงาน



1. ขั้นตอนการเข้าถึงวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่ายในรูปแบบ QR CODE

1.1 นักศึกษาหรือผู้ใช้บริการใช้โทรศัพท์มือถือสแกน QR CODE คู่มือการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ที่ติดไว้บริเวณเครื่องมือ ฯ

1.2 เลือกชื่อเครื่องมือ ฯ ยี่ห้อ และรุ่น ให้ตรงกับเครื่องมือที่ต้องการศึกษาวิธีการใช้งาน

2. วิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ในรูปแบบ QR Code

วิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ในรูปแบบ QR Code ประกอบด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่อยู่ในความดูแลของสาขาวิชาเคมี จำนวน 6 เครื่อง ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ 40 เครื่อง จะติดไว้บริเวณเครื่องมือ ฯ นั้น ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 รายชื่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สามารถเข้าถึงคู่มือการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ในรูปแบบ QR Code

ลำดับ ที่	ชื่อเครื่องมือ	จำนวน (เครื่อง)	สถานที่ตั้ง	QR Code
1	เครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-Vis spectrophotometer)	1	อาคาร 73 ชั้น 6 ห้องเครื่องมือ 3	 คู่มือการใช้งานเครื่องมือ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย
2	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างชนิดตั้งโต๊ะ (pH Meter)	16	อาคาร 73 ชั้น 6 ห้องเครื่องมือ 3 ห้องปฏิบัติการเคมี 4 ห้องปฏิบัติการเคมี 5	
3	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างชนิดพกพา (pH Meter)	4	อาคาร 73 ชั้น 6 ห้องเครื่องมือ 2	

ตารางที่ 2 รายชื่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สามารถเข้าถึงคู่มือการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย
ในรูปแบบ QR Code (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อเครื่องมือ	จำนวน (เครื่อง)	สถานที่ตั้ง	QR Code
4	เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ชนิดตั้ง โต๊ะ (Conductivity Meter)	15	อาคาร 73 ชั้น 6 ห้องเครื่องมือ 2	 <p>คู่มือการใช้งานเครื่องมือ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย</p>
5	เครื่องเตาเผา (Furnace)	1	อาคาร 73 ชั้น 6 ห้องเครื่องมือ 3	
6	ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)	3	อาคาร 73 ชั้น 6 ห้องเครื่องมือ 5 ห้องปฏิบัติการเคมี 6	

2.1. เครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-Vis spectrophotometer)

ชื่อภาษาไทย	เครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์
ชื่อภาษาอังกฤษ	UV-Vis spectrophotometer
หมายเลขครุภัณฑ์	59-11-150000-212-00612-0001
วันที่รับ	9 ธันวาคม 2558
ยี่ห้อ Hitachi	รุ่น U-2900
สถานะ	ใช้งานได้
ผู้ดูแล	นางสาวฤทัยทิพ โอนมูณี และ นายหาสันต์ สาเหล็ก



ภาพที่ 1 เครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-Vis spectrophotometer)

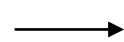
วิธีการใช้งาน

1. ขั้นตอนเปิดเครื่อง

เปิดสวิตช์สีดำด้านข้างเครื่อง
แสดงดังภาพที่ 2

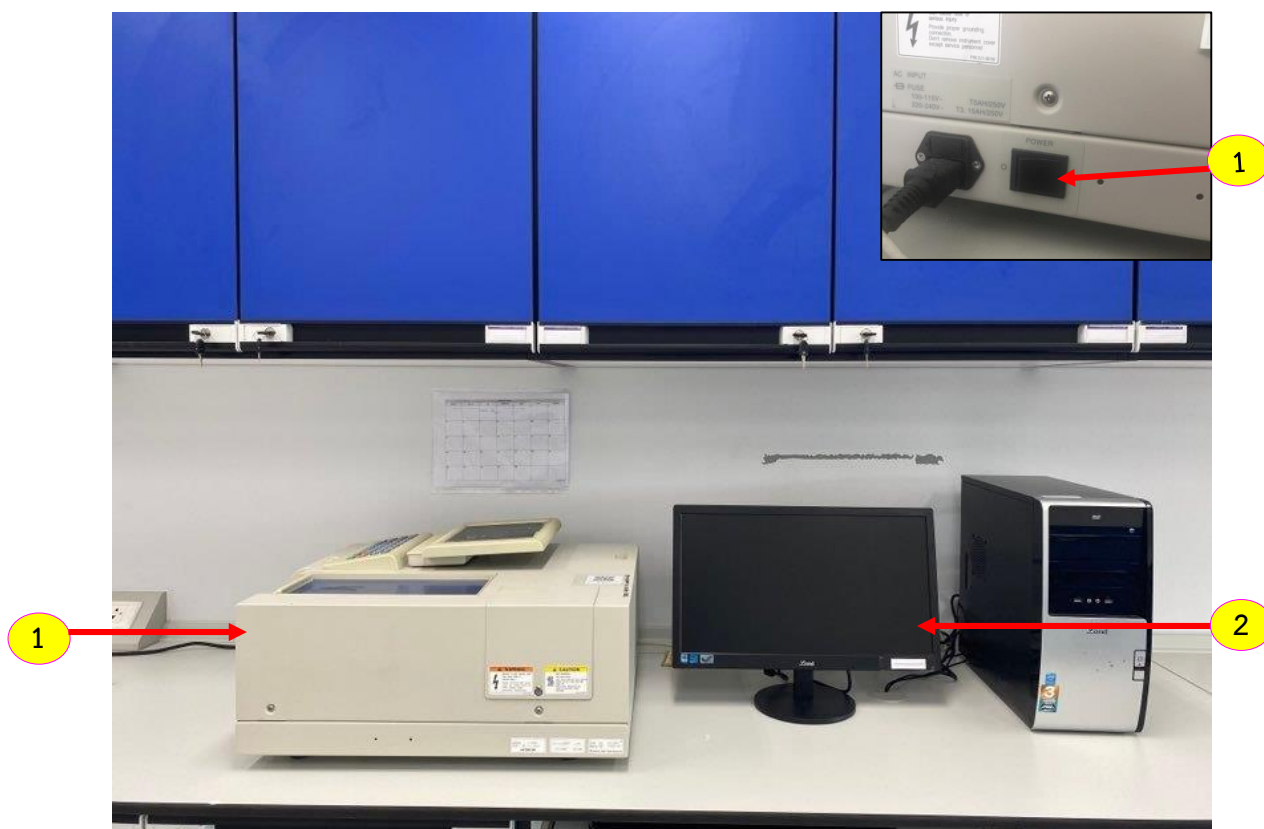
1

ปรากฏไฟสีเขียวที่เครื่อง



เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

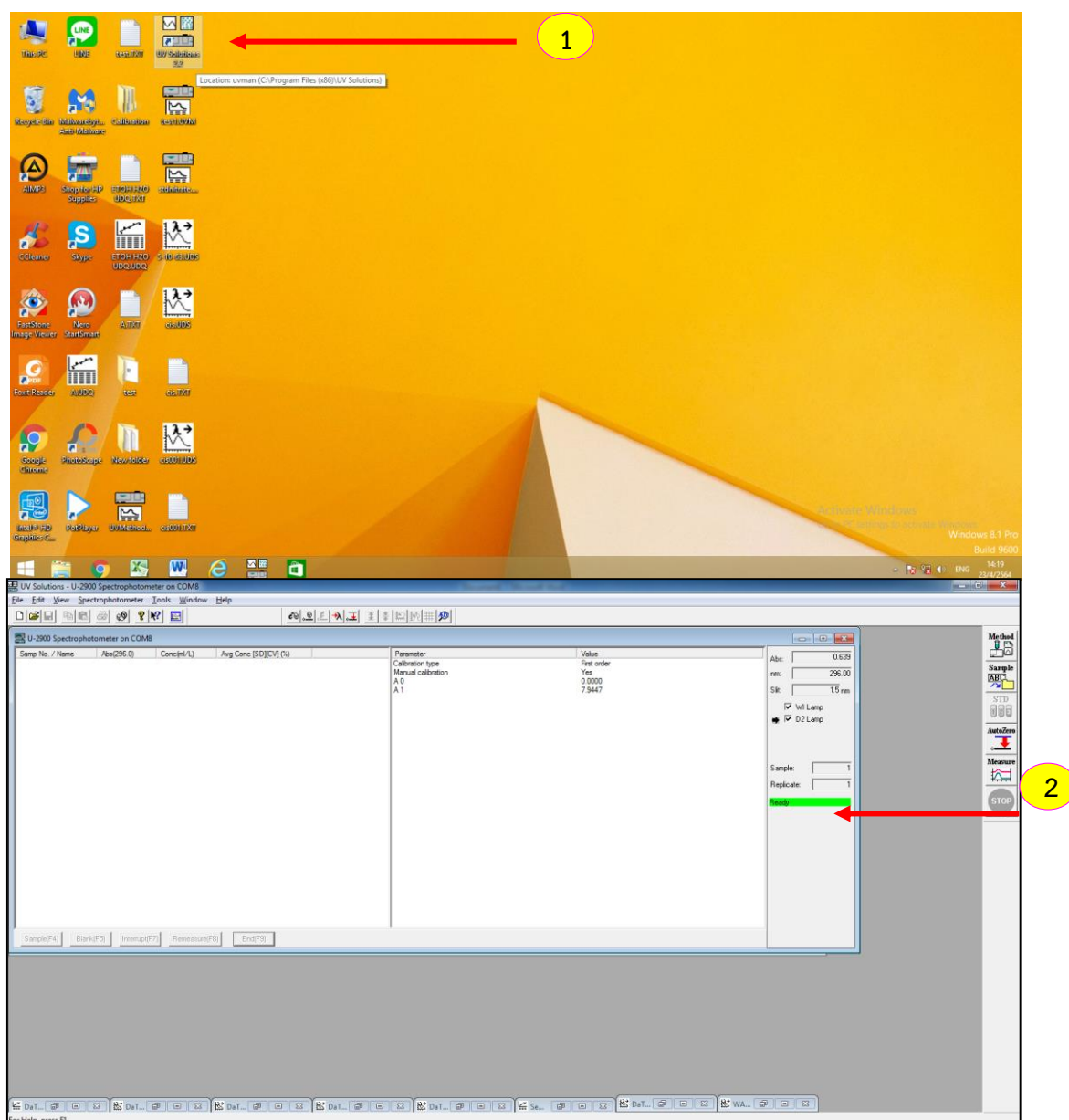
2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนเปิดเครื่อง

2. การเข้าโปรแกรม

ดับเบิลคลิก ที่  UV Solution 2.2 **1** → รอโปรแกรมทำการ initialize เมื่อเสร็จแล้วจะเห็น Ready **2** แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การเข้าโปรแกรมเพื่อใช้งาน

3. การตั้งค่าการวัด

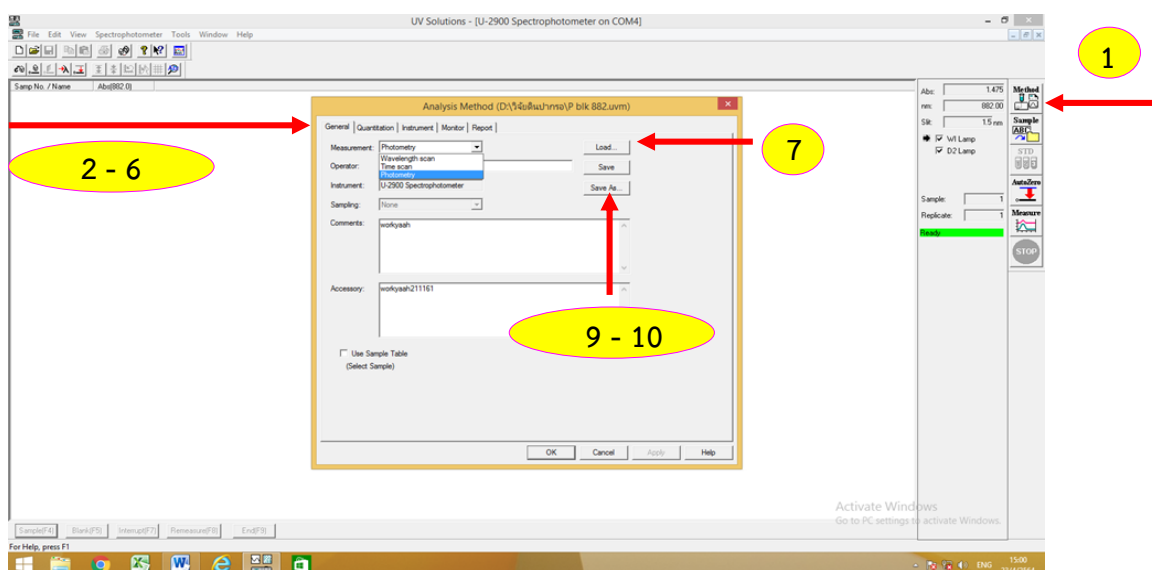
3.1 การสร้างโหมดการวัด (Method)

คลิกเลือก Method ทางขวามือ  1 → คลิกที่แถบเมนู General เพื่อเลือก โหมดการวัด โหมด Photometry (กรณีทราบความยาวคลื่น) โหมด Wavelength (กรณีต้องการสแกนหาความยาวคลื่น) 2 → คลิกที่แถบเมนู Quantitation เพื่อตั้งค่า ความยาวคลื่นที่ต้องการวัด 3 → คลิกที่แถบเมนู Instrument 4 → คลิกที่แถบเมนู Tab Monitor เพื่อตั้งค่าช่วงการดูดกลืนแสงต่ำสุดและสูงสุด 5 → คลิกที่แถบเมนู Tab Report เพื่อตั้งค่าการพิมพ์ 6

หมายเหตุ กรณีเรียกใช้ method เดิมที่มีอยู่ให้ คลิกที่แถบเมนู General 1 → คลิก Load 7 → เลือก method แล้วคลิก Open

3.2 การบันทึก method

คลิกที่แถบเมนู General เลือก save (กรณีบันทึกแทนที่ method เดิม) หรือ save as (กรณีบันทึก method ใหม่) 9 → ตั้งชื่อไฟล์แล้วคลิก save 10 แสดงดังภาพที่ 4




ภาพที่ 4 การสร้างโหมดการวัด (Method) และ การบันทึก method

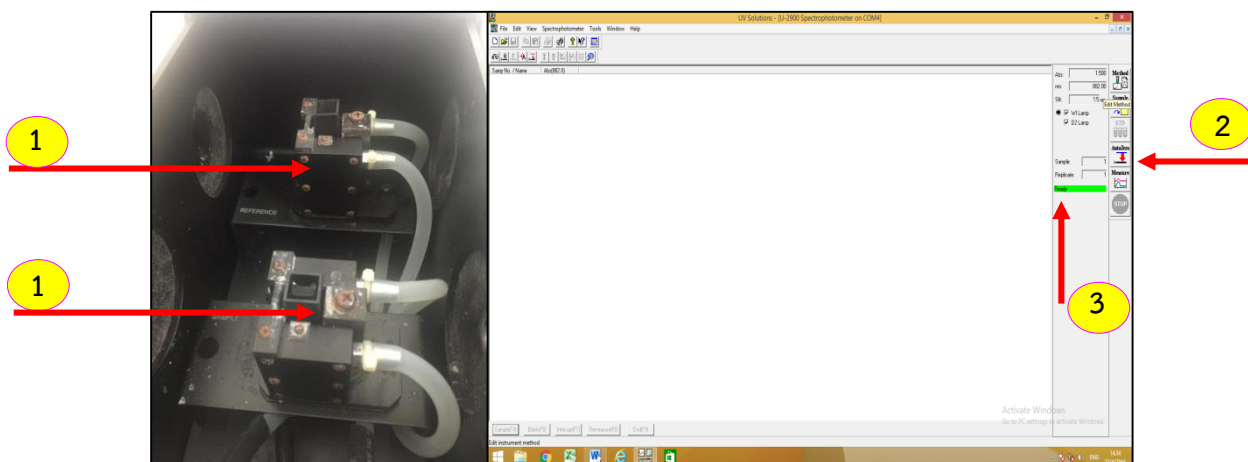
4. การวัดสารละลายมาตรฐานและวัดตัวอย่าง

4.1 โหมด Photometry

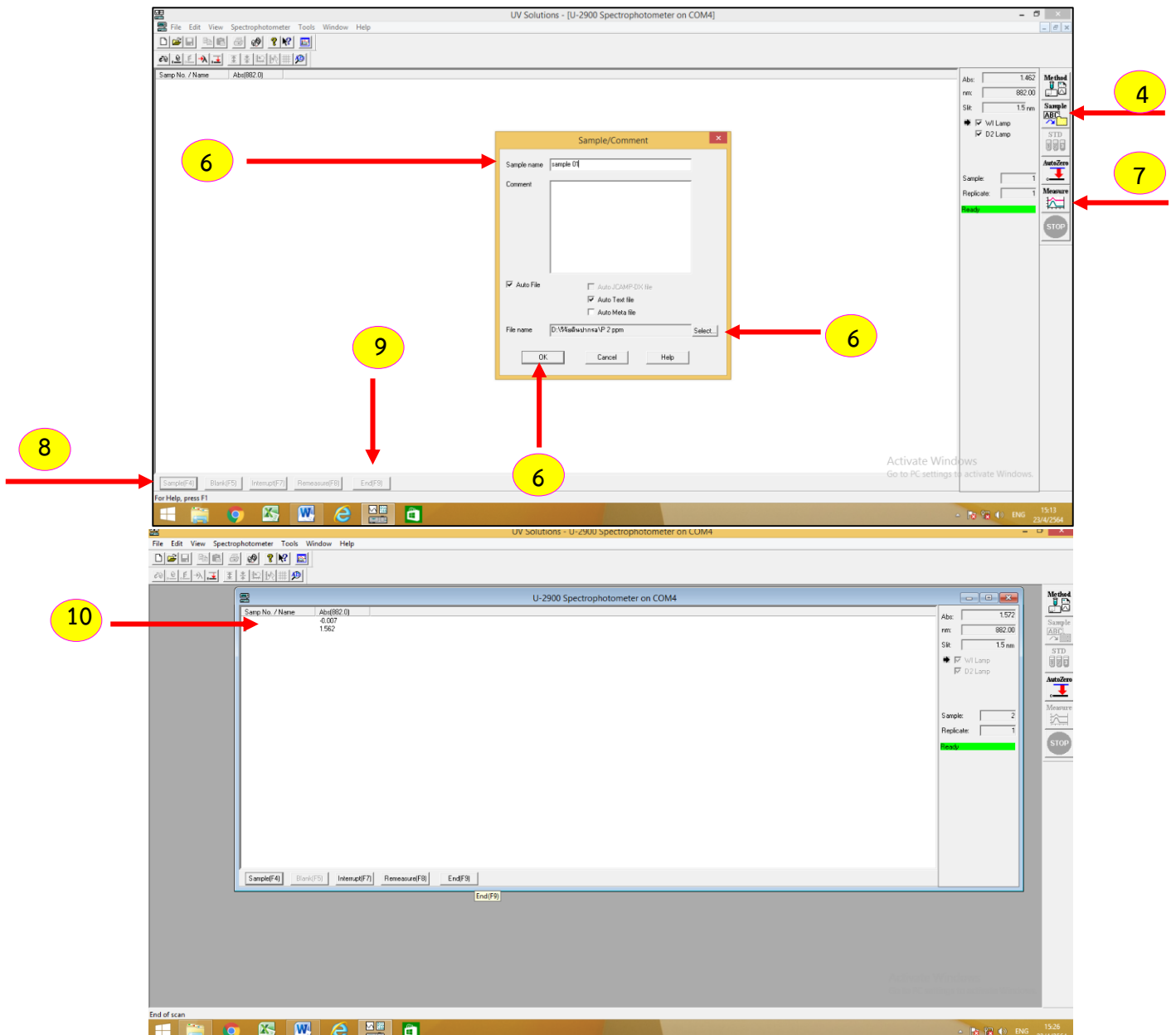
ให้ทำการ ใส่ Blank ในช่อง Reference และ ช่อง Sample **1** → จากนั้นคลิก Auto Zero เพื่อ Zero blank **2** → เมื่อเสร็จแล้ว แสดงคำว่า Ready **3** → ใส่ sample ลงไปในช่อง Sample ที่จะทำการวัด คลิก Sample  เพื่อตั้งชื่อตัวอย่างและการบันทึกไฟล์ของตัวอย่าง **4 5** → คลิก OK **6** → คลิก Measure เพื่อวัด คลิก F4 หรือ Sample(F4) **7 8** → หลังจากวัด Sample เสร็จแล้วให้ กด END **9** แสดงผลการวัด **10** ดังแสดงในภาพที่ 5 ถึง 6

4.2 โหมด Scan Wavelength

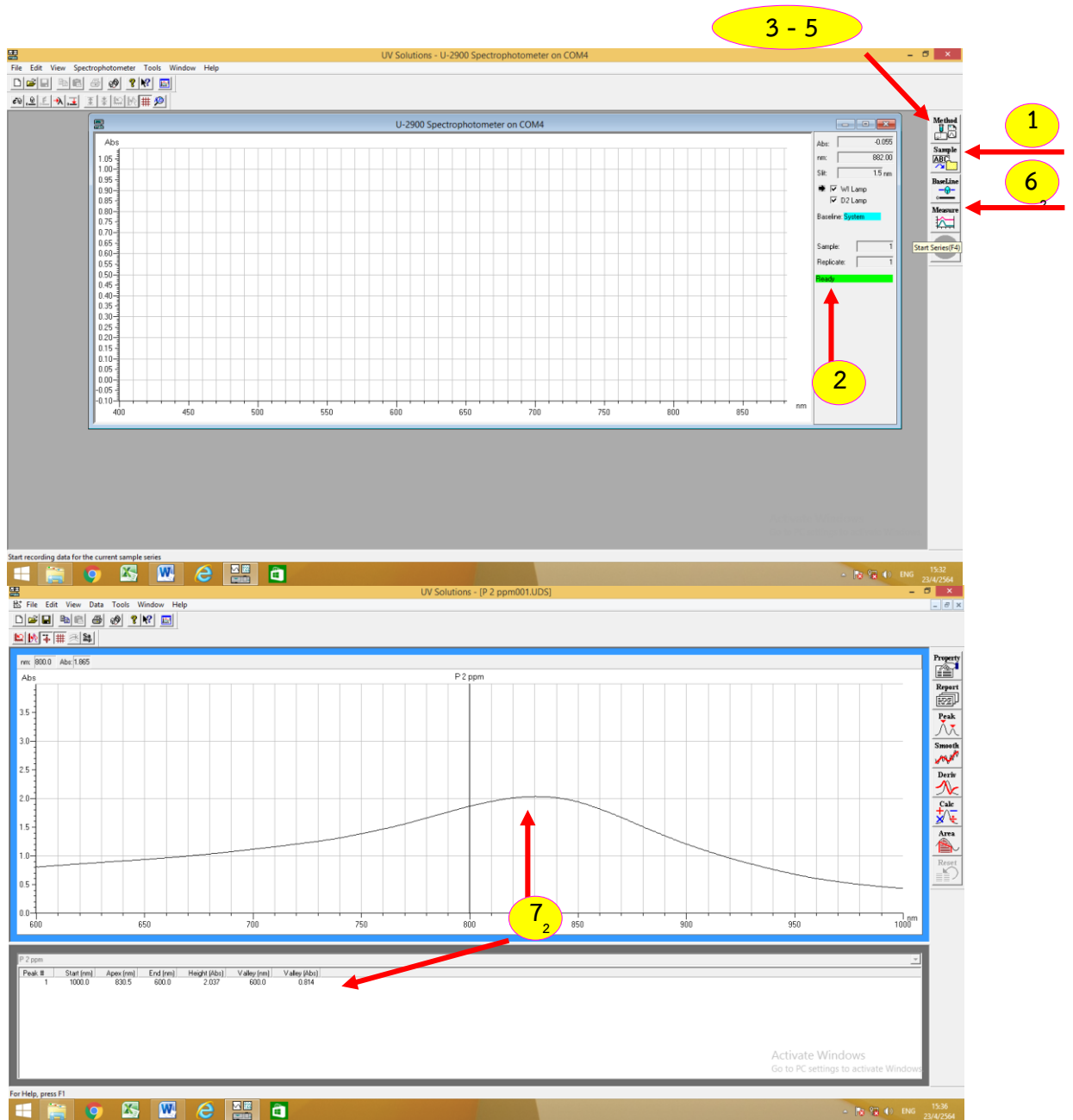
ให้ทำการ ใส่ Blank ในช่อง Reference และ ช่อง Sample **1** → จากนั้นคลิก Base line เพื่อ Zero blank **2** → เมื่อเสร็จแล้ว แสดงคำว่า Ready **3** → ใส่ sample ลงไปในช่อง Sample ที่จะทำการวัด คลิก Sample  เพื่อตั้งชื่อตัวอย่างและการบันทึกไฟล์ของตัวอย่าง **3 4** → คลิก OK **5** → คลิก Measure เพื่อสแกน **6** → หลังจากวัด Sample เสร็จแล้วจะแสดงผลการวัด **7** ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการตรวจวัดสารละลายแบลงค์ด้วยโหมด Photometry



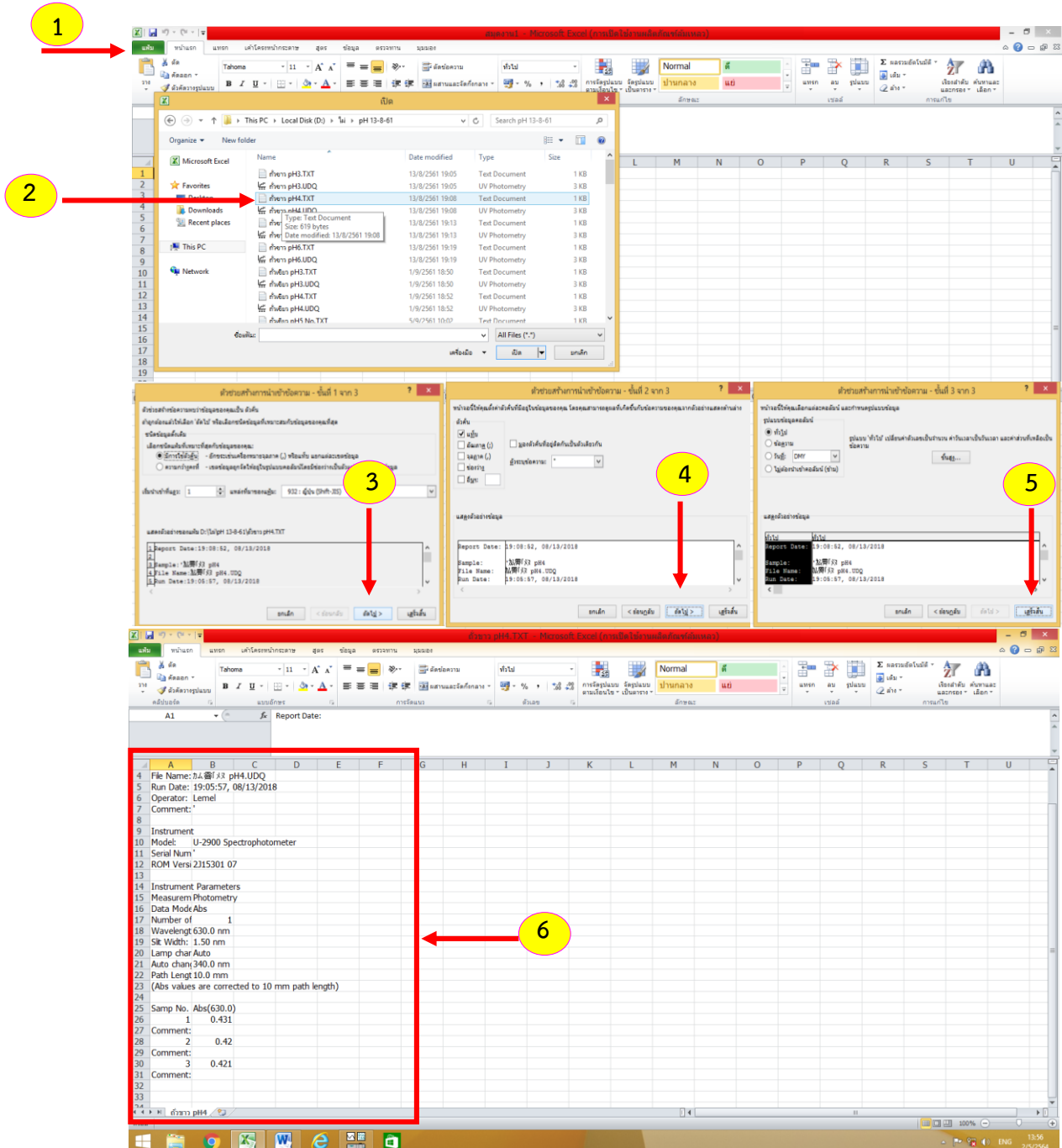
ภาพที่ 6 ขั้นตอนการตรวจวัดสารละลายตัวอย่างด้วยโหมด Photometry



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการตรวจวัดสารละลายตัวอย่างด้วยโหมด scan wavelength

5. การนำข้อมูลออกเป็นไฟล์ Excel

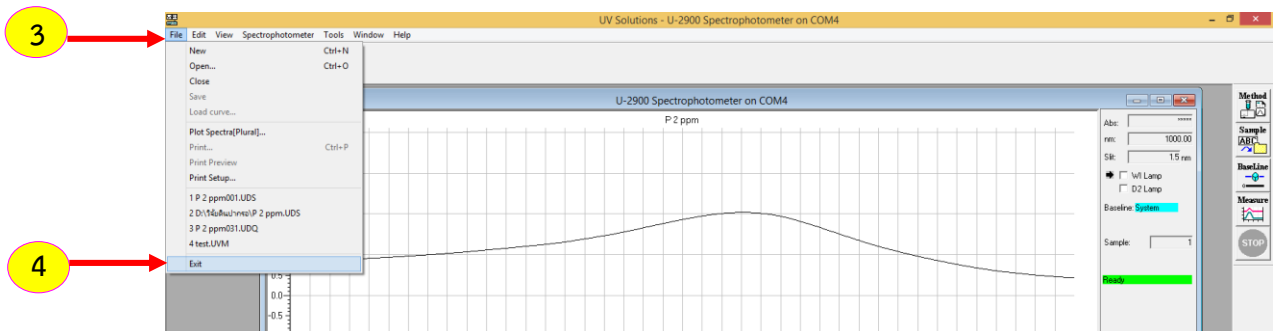
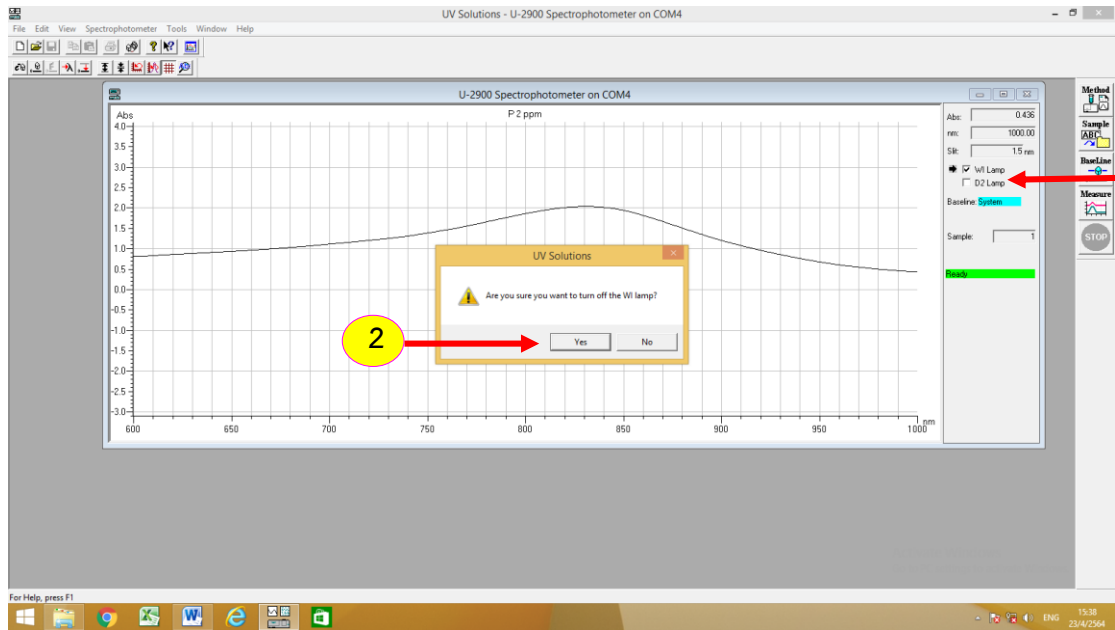
เปิดโปรแกรม Excel 1 → คลิกที่ เพิ่ม เปิดไฟล์ที่บันทึกไว้ นามสกุลไฟล์ TXT. 2 → คลิกไอคอน ถัดไป 3 4 → คลิกไอคอน เสร็จสิ้น 5 จะแสดงข้อมูลที่ตรวจวัดทั้งหมด 6 ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการนำข้อมูลออกเป็นไฟล์ Excel

6. การปิดเครื่อง

ปิด lamp โดยนำเครื่องหมาย ออก ทั้ง 2 ช่อง จากนั้น คลิก OK **1** **2** →
 คลิกแถบเมนู File คลิก Exit **3** **4** → ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่อง UV-Visible spectrophotometer และเครื่องสำรองไฟ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการปิดเครื่อง

7. สแกน QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่อง

2.2 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดตั้งโต๊ะ (pH Meter)

ชื่อภาษาไทย	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดตั้งโต๊ะ
ชื่อภาษาอังกฤษ	pH Meter
หมายเลขครุภัณฑ์	64-11-150000-212-00155-0001 ถึง 64-11-150000-212-00155-0016
วันที่รับ	16 เมษายน 2564
ยี่ห้อ SI Analytics รุ่น	Lab855
สถานะ	ใช้งานได้
ผู้ดูแล	นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี และ นายหาสันต์ สาเหล็ม



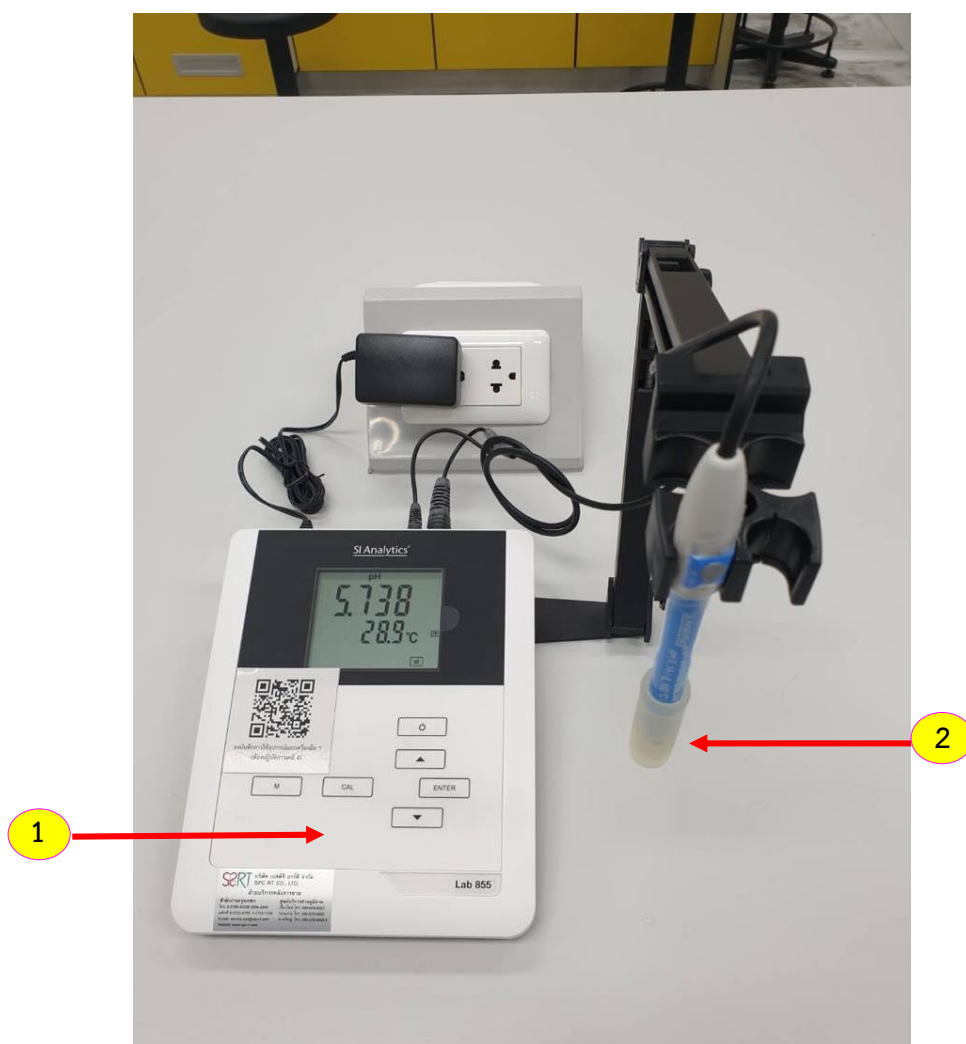
ภาพที่ 10 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดตั้งโต๊ะ (pH Meter)

หลักการ

เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) เป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ มีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน ได้แก่ อิเล็กโทรด (Electrode) และเครื่องวัดศักย์ไฟฟ้า (volt meter) เครื่องวัดศักย์ไฟฟ้าจะเปลี่ยนค่าศักย์ไฟฟ้าที่วัดได้ให้เป็นค่า pH

ส่วนประกอบของเครื่อง


1. ตัวเครื่อง
2. หัวโพรบหรือ Electrode แขนในสารละลาย 3 M KCl

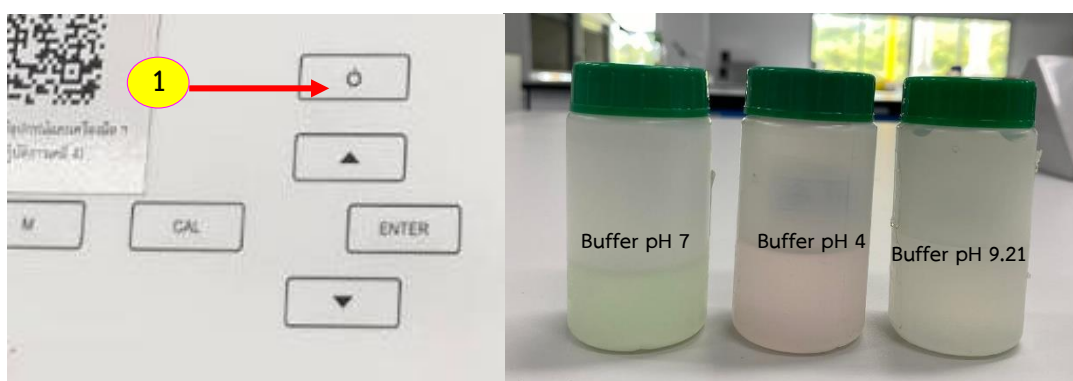


ภาพที่ 11 ส่วนประกอบของเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดตั้งโต๊ะ (pH Meter)

วิธีการใช้งาน

1. ขั้นตอนการเปิดเครื่อง

กดปุ่ม  เพื่อเปิด - ปิดเครื่อง **1** → หน้าจอแสดง ดังแสดงในภาพที่ 12
เปิดเครื่องไว้ประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นทดสอบสภาพเครื่อง โดย calibrate ด้วย Buffer pH 7
pH 4 และ pH 9.21 ตามลำดับ



ภาพที่ 12 ขั้นตอนการเปิดเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

2. ขั้นตอนการ calibrate

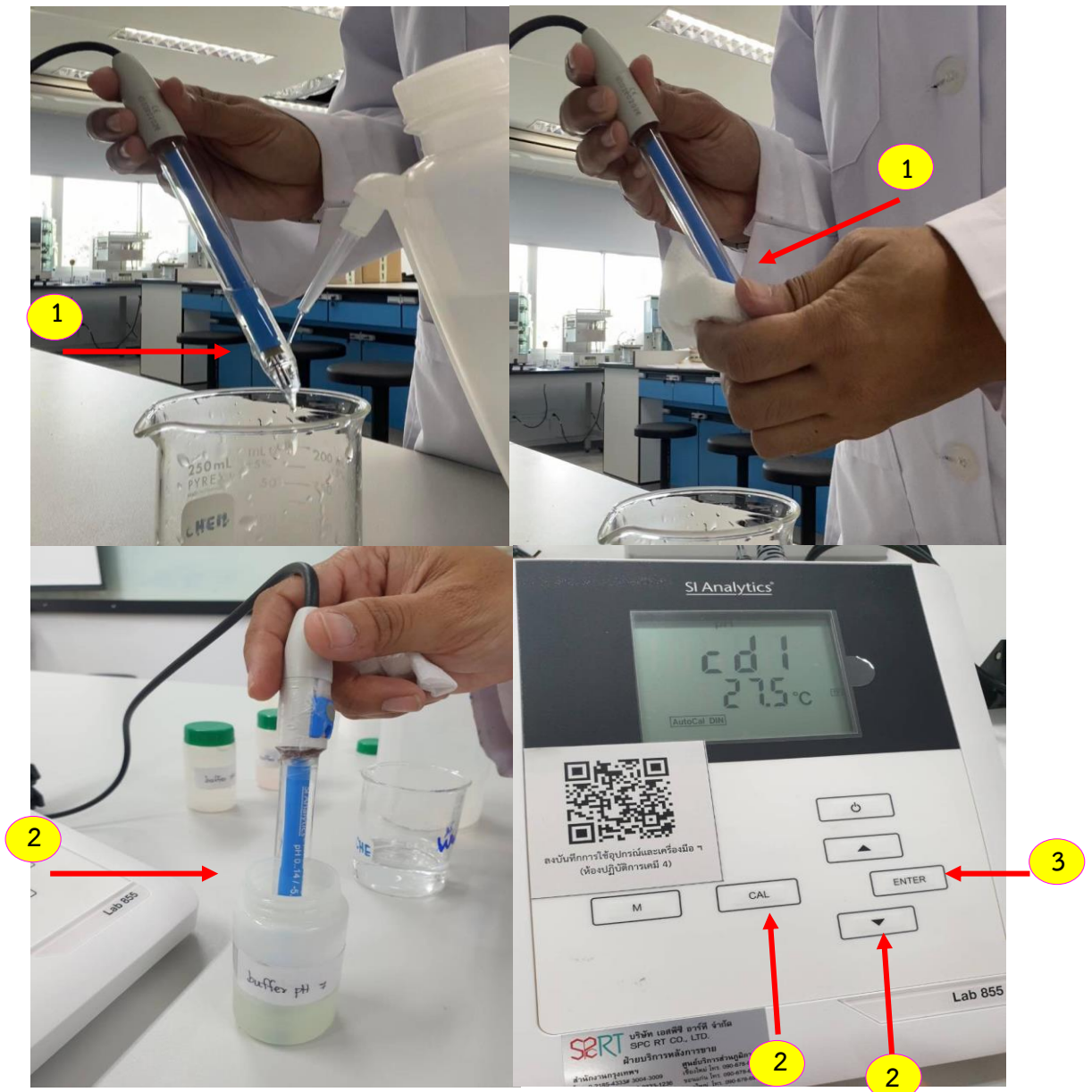
2.1 การ Calibrate เครื่อง มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **1** →

จุ่ม electrode ลงใน Buffer pH 7 แล้วกดปุ่ม **CAL** **2** → กดปุ่ม  

เลือก AutoCal DIN หน้าจอแสดง Cd 1 หลังจากนั้นกดปุ่ม **ENTER** **3**

เมื่อ Calibrate ด้วย Buffer pH 7 เสร็จ หน้าจอแสดง Cd2 ให้วัด Buffer pH 4 ดังแสดงใน
ภาพที่ 13



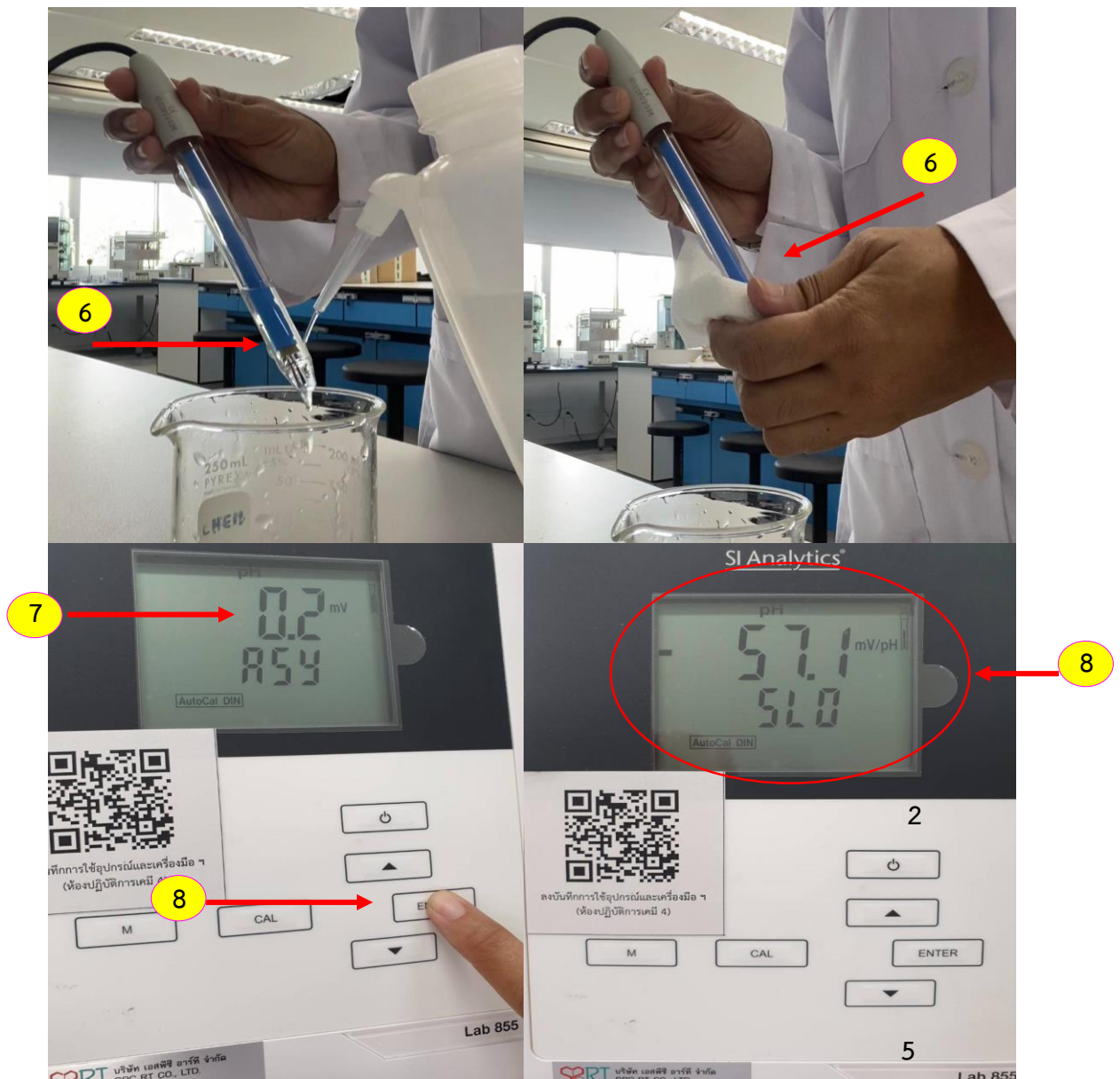
ภาพที่ 13 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 7

2.1.2 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **4** →
 จุ่ม electrode ลงใน Buffer pH 4 แล้วกดปุ่ม **ENTER** **5** เมื่อ Calibrate ด้วย
 Buffer pH 4 เสร็จ หน้าจอแสดง Cd3 ให้วัด Buffer pH 9.21 ดังแสดงในภาพที่ 14







ภาพที่ 14 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 4

2.1.3 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **6** →
 จุ่ม electrode ลงใน Buffer pH 9.21 แล้วกดปุ่ม **ENTER** **7** หน้าจอแสดงค่า
 pH และเมื่อ Calibrate ด้วย Buffer pH 4 เสร็จ และแสดงค่าศักย์ไฟฟ้า หน่วย mV →
 กดปุ่ม **ENTER** **8** หน้าจอแสดงค่าศักย์ไฟฟ้า หน่วย mV /pH ดังแสดงในภาพที่ 15

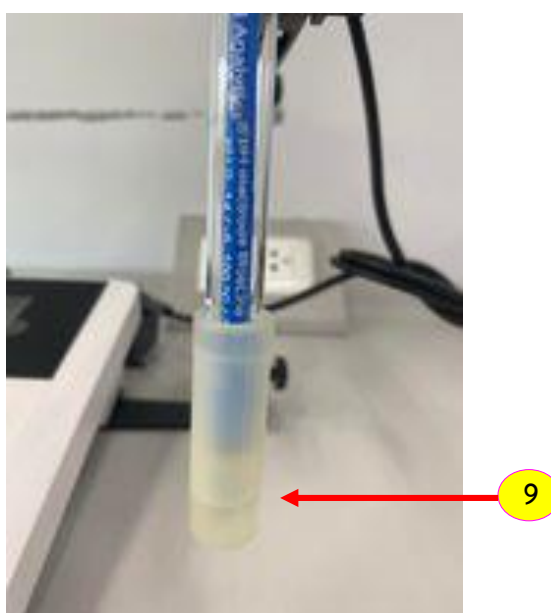


ภาพที่ 15 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 9.21

ตารางที่ 3 ค่าศักย์ไฟฟ้า หน่วย mV /pH แสดงประสิทธิภาพของ electrode

Display	Zero point (mV)	Slope (mV/pH)
	-15..... +15	-60.5..... -58.0
	-20..... <-15 หรือ >+15..... +20	>-58.0..... -57.0
	-25..... <-20 หรือ >+20..... +25	-61.0..... <-60.5 หรือ >-57.0..... -56.0
	-30..... <-25 หรือ >+25..... +30	-62.0..... <-61.0 หรือ >-56.0..... -50
CalError	<-30 หรือ >+30	<-62.0 หรือ >-50.0

2.1.4 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู จากนั้นแช่ electrode ไว้ในน้ำ หรือ สารละลาย 3 M KCl เพื่อรอวัดตัวอย่างต่อไป **9** ดังแสดงในภาพที่ 16



ภาพที่ 16 การแช่ electrode ไว้ในสารละลาย 3 M KCl

3. ขั้นตอนการวัดตัวอย่าง

3.1 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **1** →

จุ่ม electrode ลงในสารละลายตัวอย่าง กดปุ่ม **M** **2** → กดปุ่ม **ENTER**

หน้าจอแสดงค่า pH ขณะตรวจวัด **AR** กระพริบ และจะหยุดกระพริบ เมื่อตรวจวัดเสร็จ **3**

ดังแสดงในภาพที่ 17



ภาพที่ 17 ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง

- 3.2 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **4** →
 จุ่ม electrode ลงในสารละลายตัวอย่างถัดไป → กดปุ่ม **ENTER** **5**
 หน้าจอแสดงค่า pH ขณะตรวจวัด **AR** กระทบ และจะหยุดกระทบ เมื่อตรวจวัดเสร็จ
 ดังแสดงในภาพที่ 17

4. ขั้นตอนการปิดเครื่อง

- 4.1 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู จากนั้นแช่ electrode ในสารละลาย
 3 M KCl **1** → กดปุ่ม **⏻** เพื่อปิดเครื่อง **2** ดังแสดงในภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ขั้นตอนการปิดเครื่องและการเก็บรักษาหัวโพรบ

5. สแกน QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ **1** ดังแสดงในภาพที่ 19



ภาพที่ 19 QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ

2.3. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดพกพา (pH Meter)

ชื่อภาษาไทย	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดพกพา
ชื่อภาษาอังกฤษ	pH Meter
หมายเลขครุภัณฑ์	52-21-150000-212-00337-0001 วันที่รับ 2 กันยายน 2554
	52-21-150000-212-00337-0002 วันที่รับ 2 กันยายน 2554
	57-21-150000-212-00337-0001 วันที่รับ 13 กันยายน 2557
	58-11-150000-212-00337-0001 วันที่รับ 9 ธันวาคม 2557
ยี่ห้อ	METTLER TOLEDO รุ่น SG2-FK
สถานะ	ใช้งานได้
ผู้ดูแล	นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี และ นายหาสันต์ สาเหล็ม



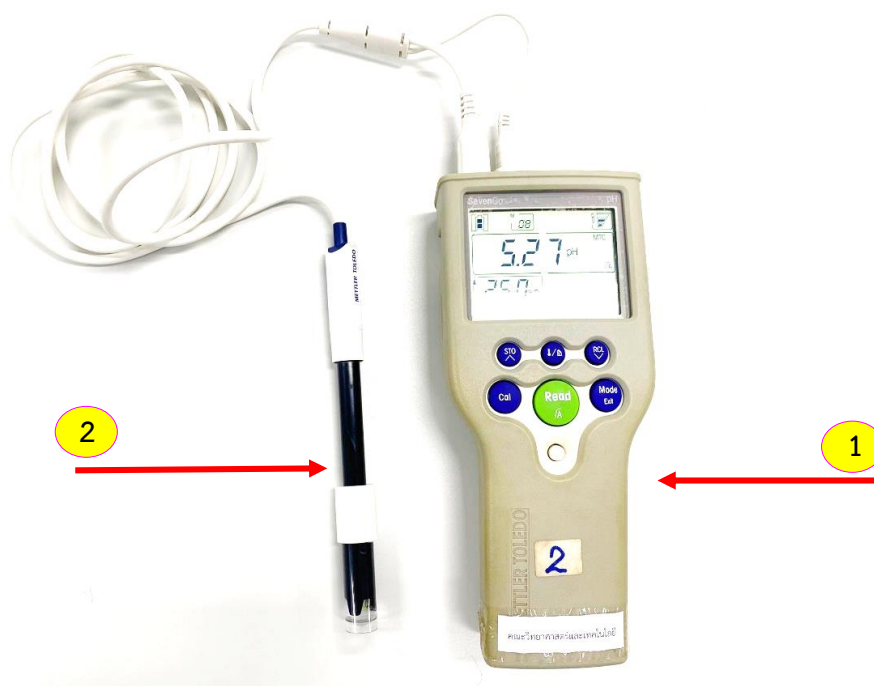
ภาพที่ 20 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดพกพา (pH Meter)

หลักการ

เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) เป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ มีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน ได้แก่ อิเล็กโทรด (Electrode) และเครื่องวัดศักย์ไฟฟ้า (volt meter) เครื่องวัดศักย์ไฟฟ้าจะเปลี่ยนค่าศักย์ไฟฟ้าที่วัดได้ให้เป็นค่า pH

ส่วนประกอบของเครื่อง


1. ตัวเครื่อง
2. หัวโพรบหรือ Electrode แขนในสารละลาย 3 M KCl

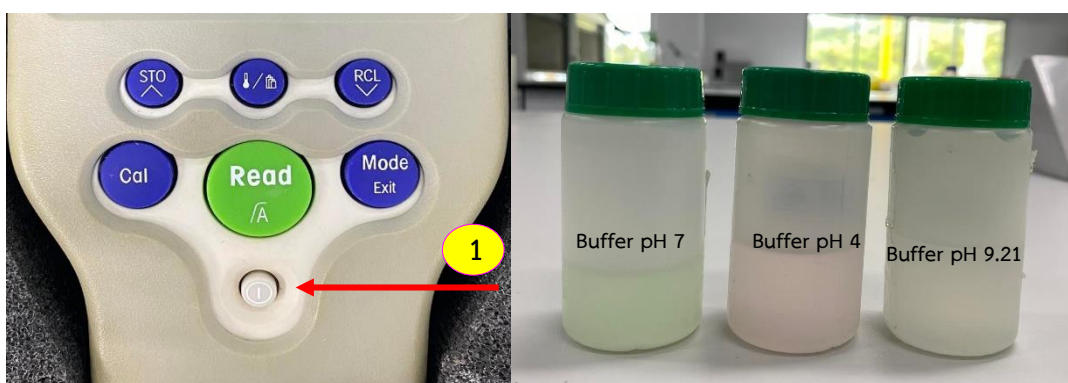


ภาพที่ 21 ส่วนประกอบของเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดพกพา (pH Meter)

วิธีการใช้งาน


1. ขั้นตอนการเปิดเครื่อง

กดปุ่ม  เพื่อเปิด - ปิดเครื่อง **1** → หน้าจอแสดง ดังแสดงในภาพที่ 22
เปิดเครื่องไว้ประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นทดสอบสภาพเครื่อง โดย calibrate ด้วย Buffer pH 7
pH 4 และ pH 9.21 ตามลำดับ



ภาพที่ 22 ขั้นตอนการเปิดเครื่อง

2. ขั้นตอนการ calibrate ด้วยบัฟเฟอร์ pH 7 pH 4 และ pH 9.21

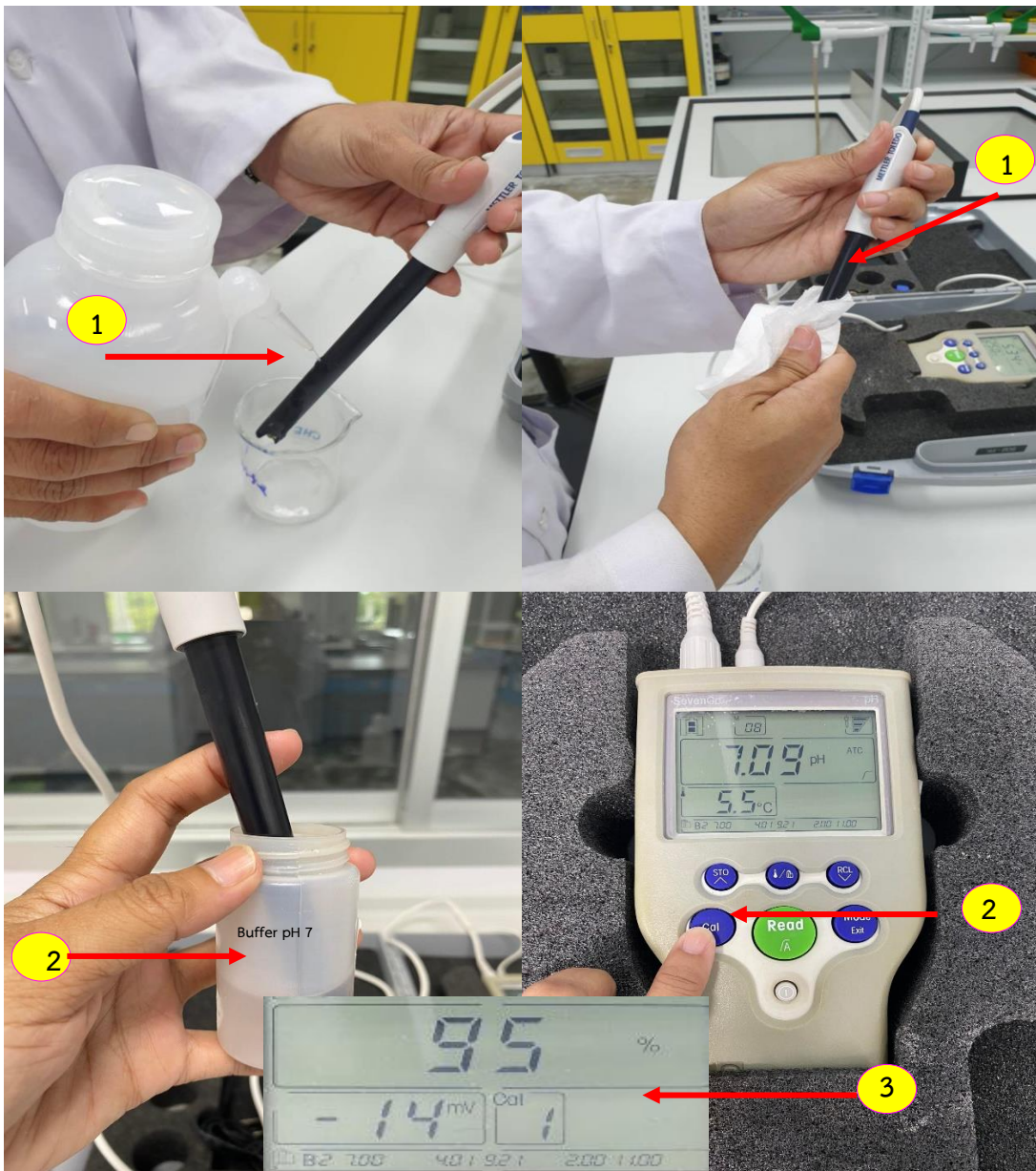
2.1 เลือกชุด Buffer โดยกดปุ่ม  ค้างไว้ 2 วินาที **1** → กดปุ่ม **STO** **RCL**
เพื่อเลือกชุด Buffer เมื่อเลือกชุด Buffer ที่ต้องการแล้ว **2** → กดปุ่ม **Read** **√A** **3**
ดังแสดงในภาพที่ 23



ภาพที่ 23 ขั้นตอนการเลือกชุด Buffer

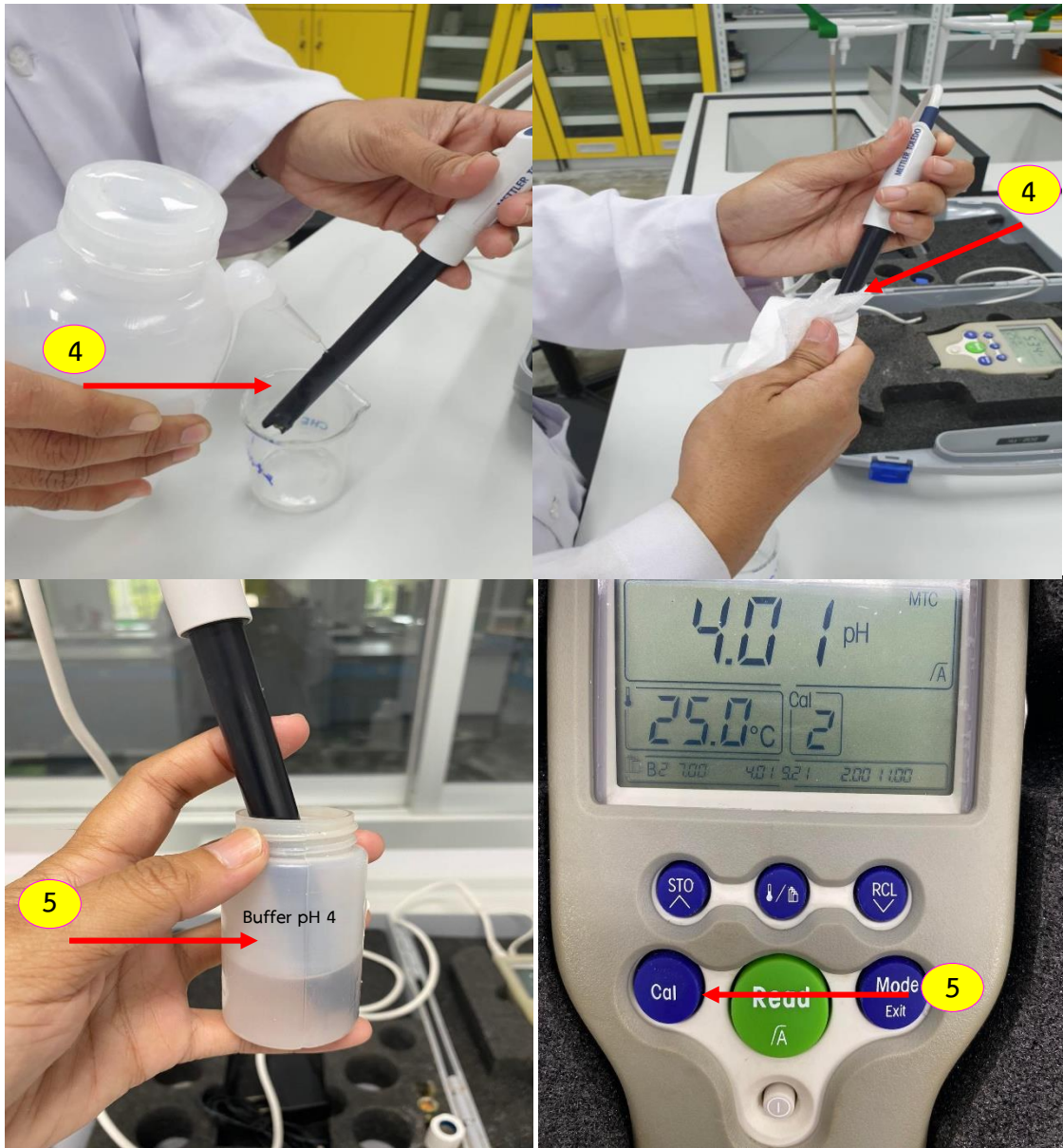
2.2 การ Calibrate เครื่อง มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **1** →
 จุ่ม electrode ลงใน Buffer pH 7 แล้วกดปุ่ม **Cal** **2** หน้าจอแสดง Cal 1 และอ่านค่า
 pH อัตโนมัติ และ % Slope **3** เมื่อ Calibrate ด้วย Buffer pH 7 เสร็จ ดังแสดงในภาพ
 ที่ 24



ภาพที่ 24 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 7

2.2.2 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **4** →
 จุ่ม electrode ลงใน Buffer pH 4 แล้วกดปุ่ม **Cal** **5** หน้าจอแสดง Cal 2 และอ่านค่า
 pH อัตโนมัติ และ % Slope **6** เมื่อ Calibrate ด้วย Buffer pH 4 เสร็จ ดังแสดงในภาพ
 ที่ 25 และ 26

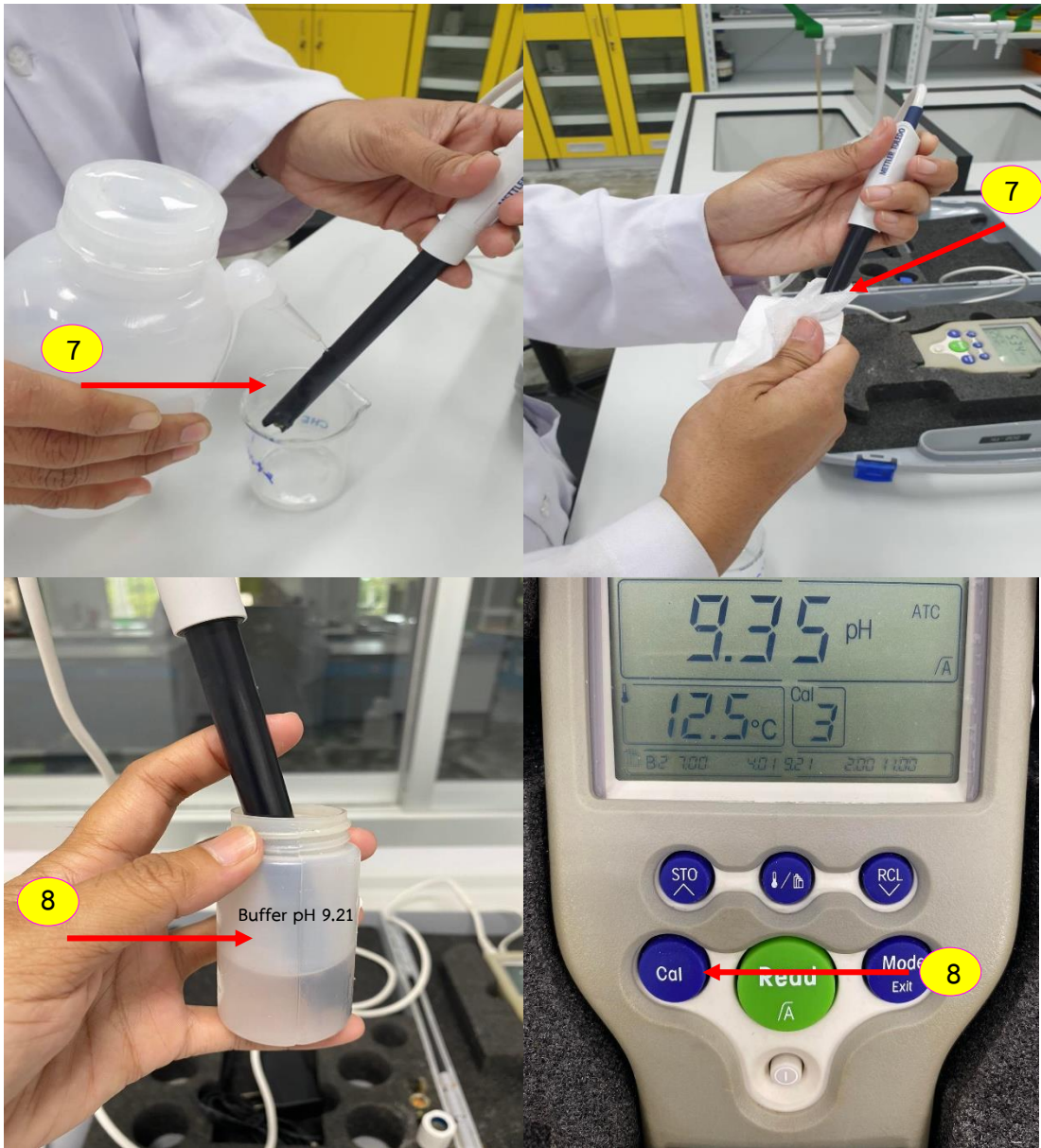


ภาพที่ 25 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 4

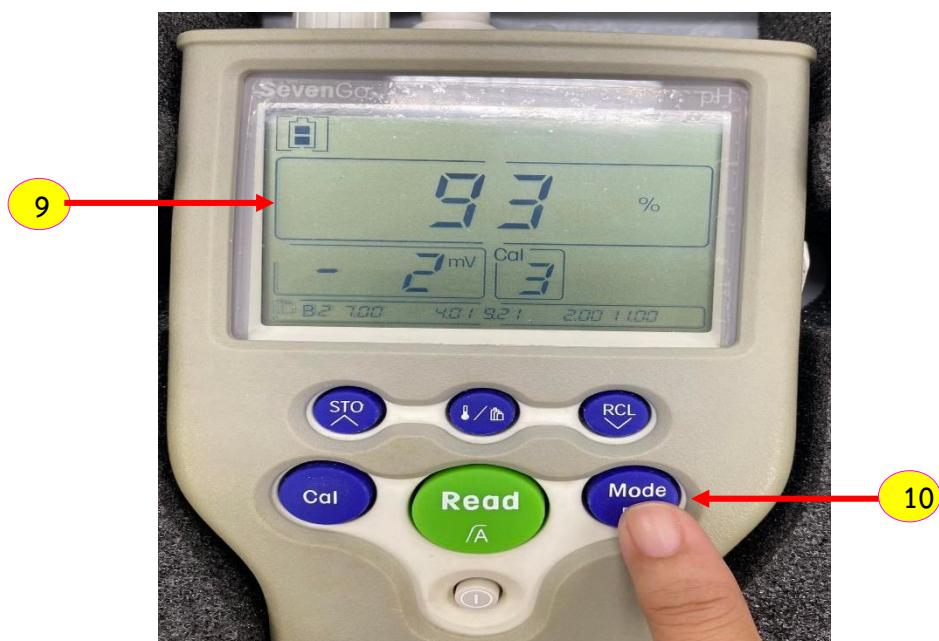


ภาพที่ 26 การอ่านค่า pH อัตโนมติ และ % Slope เมื่อ Calibrate ด้วย Buffer pH 4 เสร็จ

2.2.3 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **7** →
 จุ่ม electrode ลงใน Buffer pH 9.21 แล้วกดปุ่ม **Cal** **8** หน้าจอแสดง Cal 3 และ
 อ่านค่า pH อัตโนมติ และ % Slope **9** เมื่อ Calibrate ด้วย Buffer pH 9.21 เสร็จ
 จากนั้น กดปุ่ม **Mode Exit** เพื่อยืนยันผลการ Calibrate **10** ดังแสดงในภาพที่ 27 และ 28



ภาพที่ 27 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย Buffer pH 9.21

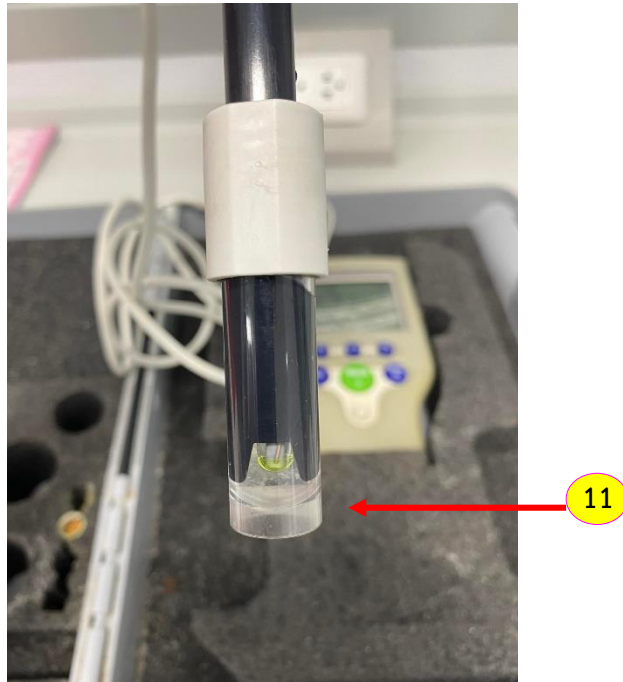


ภาพที่ 28 การอ่านค่า pH อัตโนมัติ และ % Slope เมื่อ Calibrate ด้วย Buffer pH 9.21
เสร็จ และยืนยันผลการ Calibrate

% Slope แสดงประสิทธิภาพของ electrode

- Slope; 95-105% แสดงว่า electrode อยู่ในสภาพที่ดี
- Slope; 90-94% แสดงว่า electrode อาจมีสิ่งเจือปนเกาะอยู่ที่ปลาย electrode
- Slope; 85-89% แสดงว่า electrode เริ่มเสื่อมสภาพ

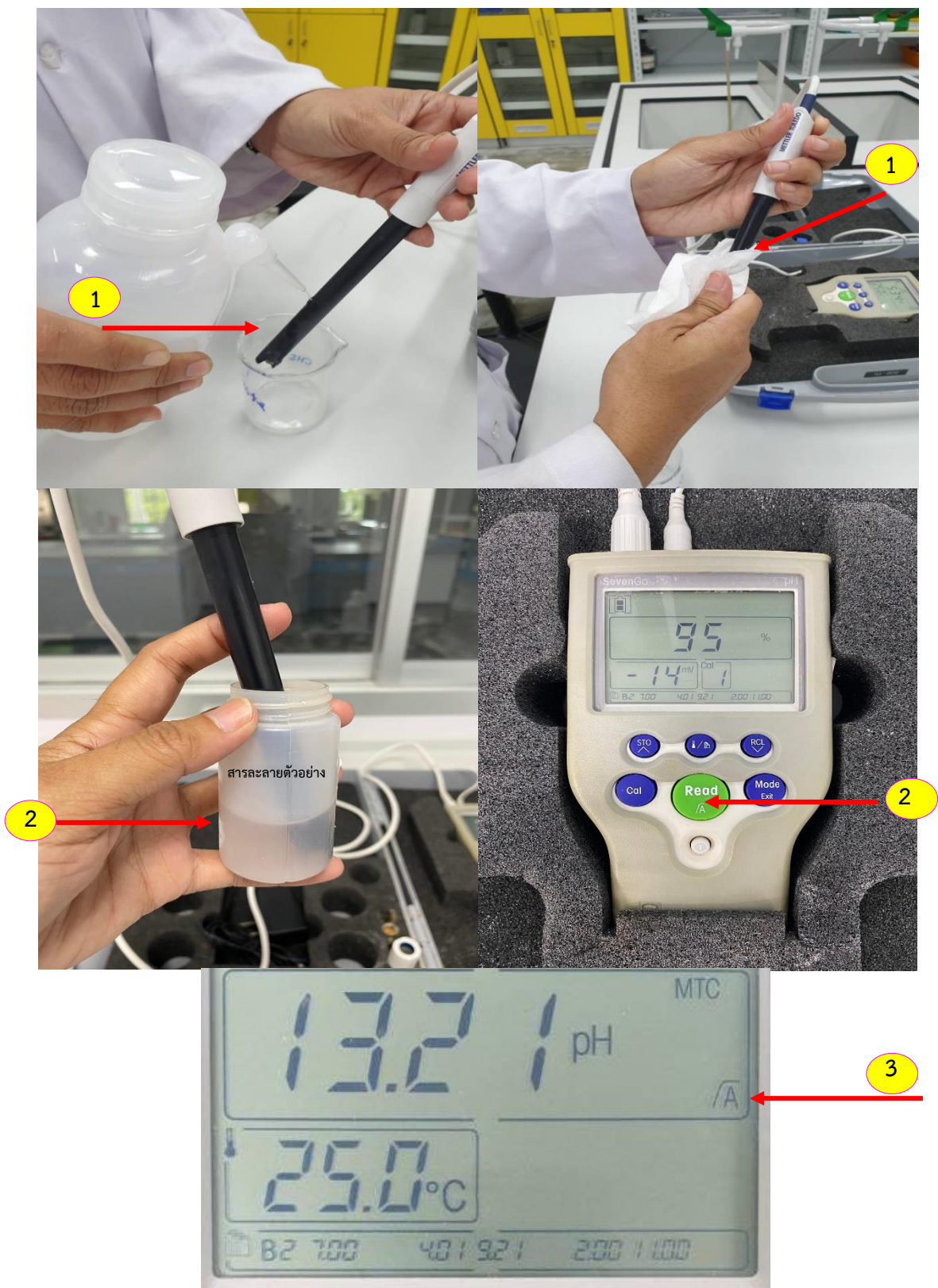
2.2.4 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู จากนั้นแช่ electrode ไว้ในน้ำ หรือ สารละลาย 3 M KCl เพื่อรอตตัวอย่างต่อไป **11** ดังแสดงในภาพที่ 29



ภาพที่ 29 แช่ electrode ไว้ในสารละลาย 3 M KCl

3. ขั้นตอนการวัดตัวอย่าง


3.1 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **1** →
 จุ่ม electrode ลงในสารละลายตัวอย่าง กดปุ่ม **Read** **2** → หน้าจอแสดง
 ค่า pH กระพริบ ขณะตรวจวัด และจะหยุดกระพริบ และ แสดงสัญลักษณ์ \sqrt{A} **3**
 เมื่อตรวจวัดเสร็จ เป็นการตรวจวัดแบบอัตโนมัติ หรือ เมื่อค่าเสถียรให้กด **Read** **3** หน้าจอ
 แสดงสัญลักษณ์ $\sqrt{\quad}$ เป็นการตรวจวัดการอ่านแบบ manual ดังแสดงในภาพที่ 30



ภาพที่ 30 ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง

- 3.2 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ชั้บด้วยกระดาษทิชชู **4** →
 จุ่ม electrode ลงในสารละลายตัวอย่างถัดไป → กดปุ่ม Read \sqrt{A} **5**
 เครื่องจะตรวจวัดตามข้อ 3.1 ขั้นตอนที่ 2

4. ขั้นตอนการปิดเครื่อง

- 4.1 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ชั้บด้วยกระดาษทิชชู จากนั้นแช่ electrode ในสารละลาย 3 M KCl **1** → กดปุ่ม  เพื่อปิดเครื่อง นำแบตเตอรี่ออกจากเครื่อง **2**
 ดังแสดงในภาพที่ 31



ภาพที่ 31 ขั้นตอนการปิดเครื่องและการเก็บรักษาหัวโพรบ

5. สแกน QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ **1** ดังแสดงในภาพที่ 32



ภาพที่ 32 QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ

2.4. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ชนิดตั้งโต๊ะ (Conductivity Meter)

ชื่อภาษาไทย	เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ชนิดตั้งโต๊ะ
ชื่อภาษาอังกฤษ	Conductivity Meter
หมายเลขครุภัณฑ์	64-11-150000-203-00234-0001 ถึง 64-11-150000-203-00234-0015
วันที่รับ	16 เมษายน 2564
ยี่ห้อ	SI Analytics รุ่น lab 945
สถานะ	ใช้งานได้
ผู้ดูแล	นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี และ นายหาสันต์ สาเหล็ม



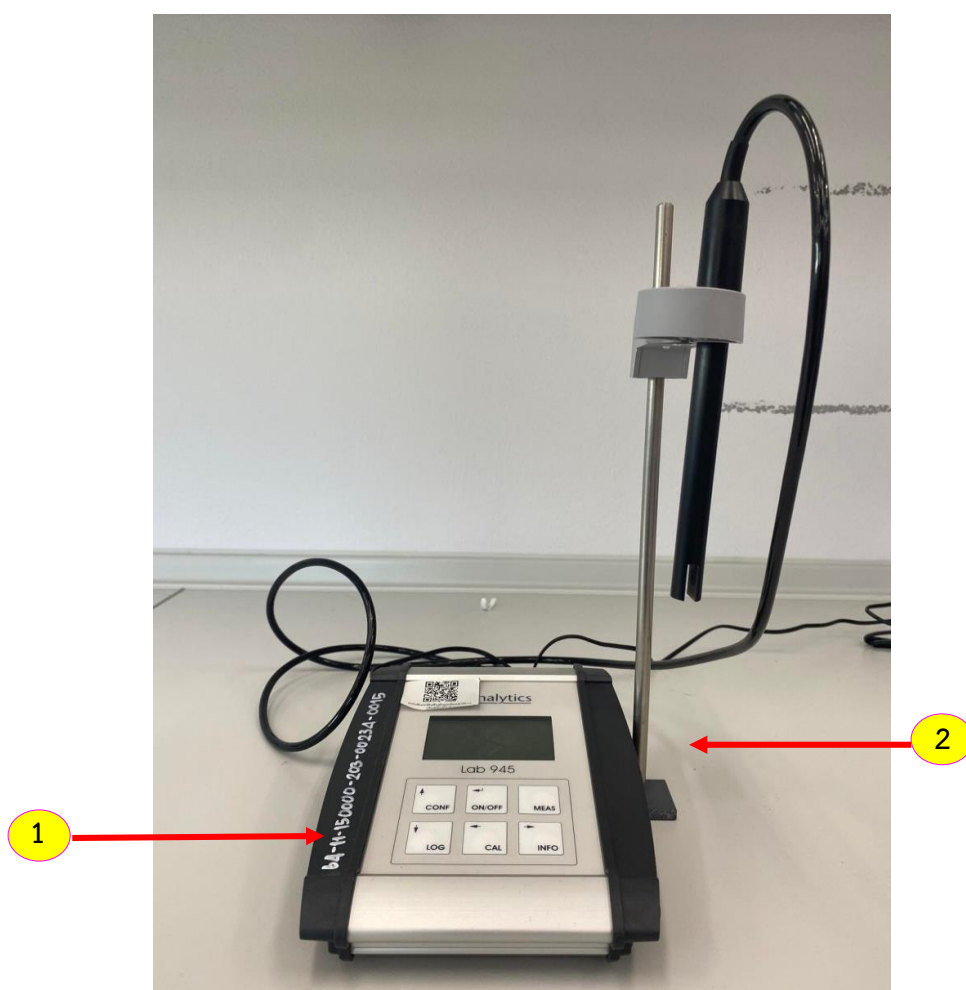
ภาพที่ 33 เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ชนิดตั้งโต๊ะ (Conductivity Meter)

หลักการ

เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity meter) เป็นการวัดความสามารถของน้ำที่กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของไอออนโดยรวมในน้ำ และอุณหภูมิขณะทำการวัดค่าการนำไฟฟ้า โดยทั่วไปแล้ว จะมีหน่วยเป็น S/cm (Siemens/centimeter) หรือ mho/cm (mho/centimeter)

ส่วนประกอบ


1. ตัวเครื่อง (Meter)
2. หัววัด (Probe)



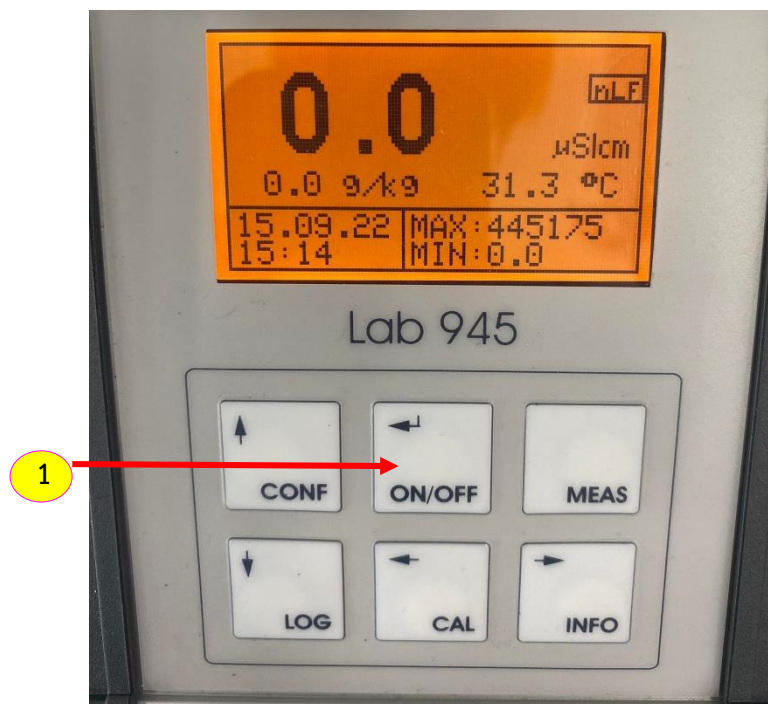
ภาพที่ 34 ส่วนประกอบของเครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ชนิดตั้งโต๊ะ (Conductivity Meter)

วิธีการใช้งาน

1. ขั้นตอนการเปิดเครื่อง

กดปุ่ม  ค้างไว้ เพื่อเปิด - ปิดเครื่อง หน้าจอแสดงดังแสดงในภาพที่ 35 **1**

เปิดเครื่องไว้ประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นทดสอบสภาพเครื่อง (calibrate) ด้วยสารละลายมาตรฐาน 1413




ภาพที่ 35 ขั้นตอนการเปิดเครื่อง



2. ขั้นตอนการ calibrate

2.1 การ Calibrate เครื่องด้วยสารละลายมาตรฐาน 1413 มีขั้นตอนดังนี้

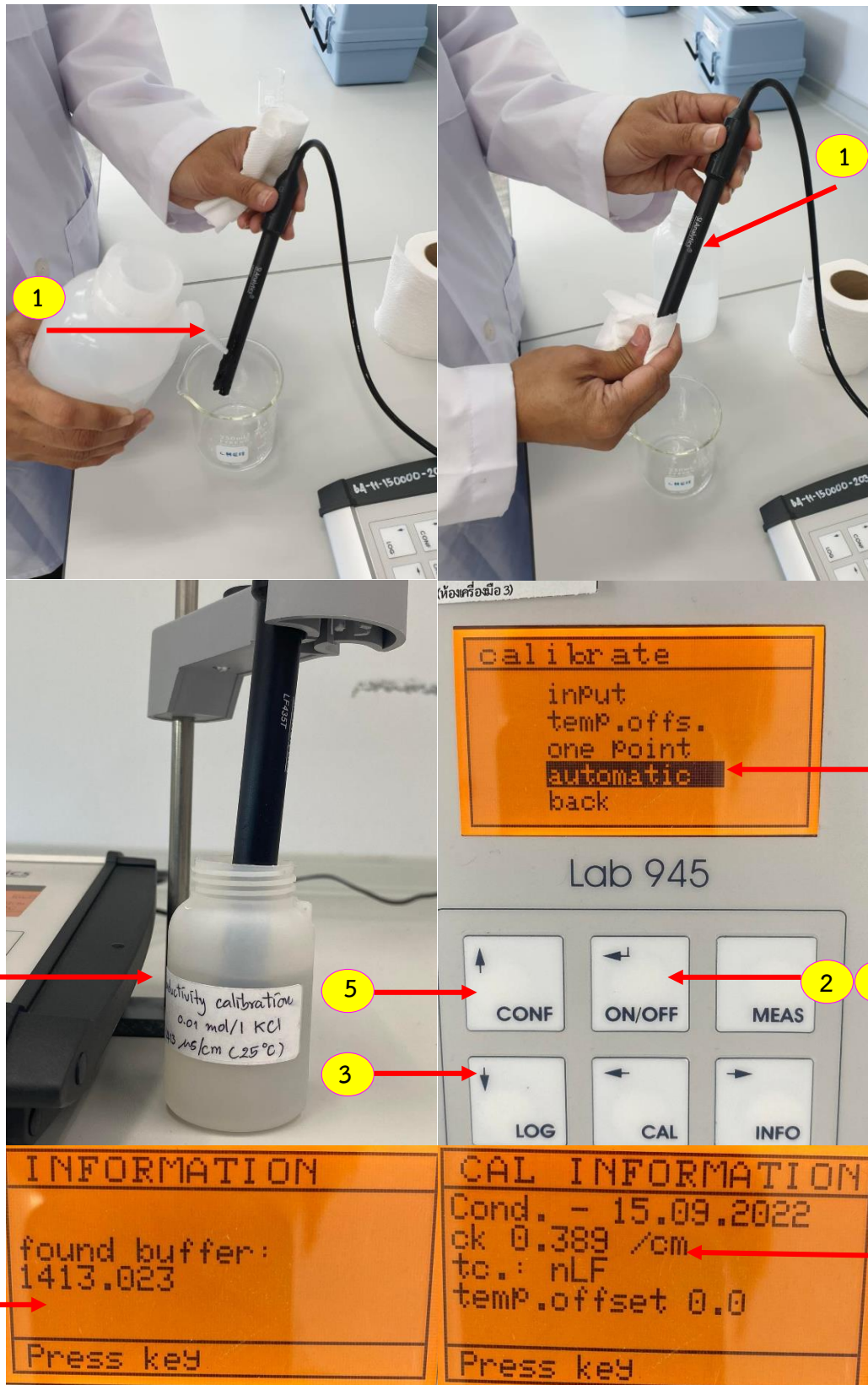
2.1.1 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ชั้บด้วยกระดาษทิชชู **1** →

จุ่ม electrode ลงในสารละลายมาตรฐาน 1413 กดปุ่ม  **2** →

กดปุ่ม   เลือก automatic **3** → กดปุ่ม  2 ครั้ง **4**

กดปุ่ม  **5** บันทึกค่าที่วัดได้ → กดปุ่ม  **6** ออกจาก

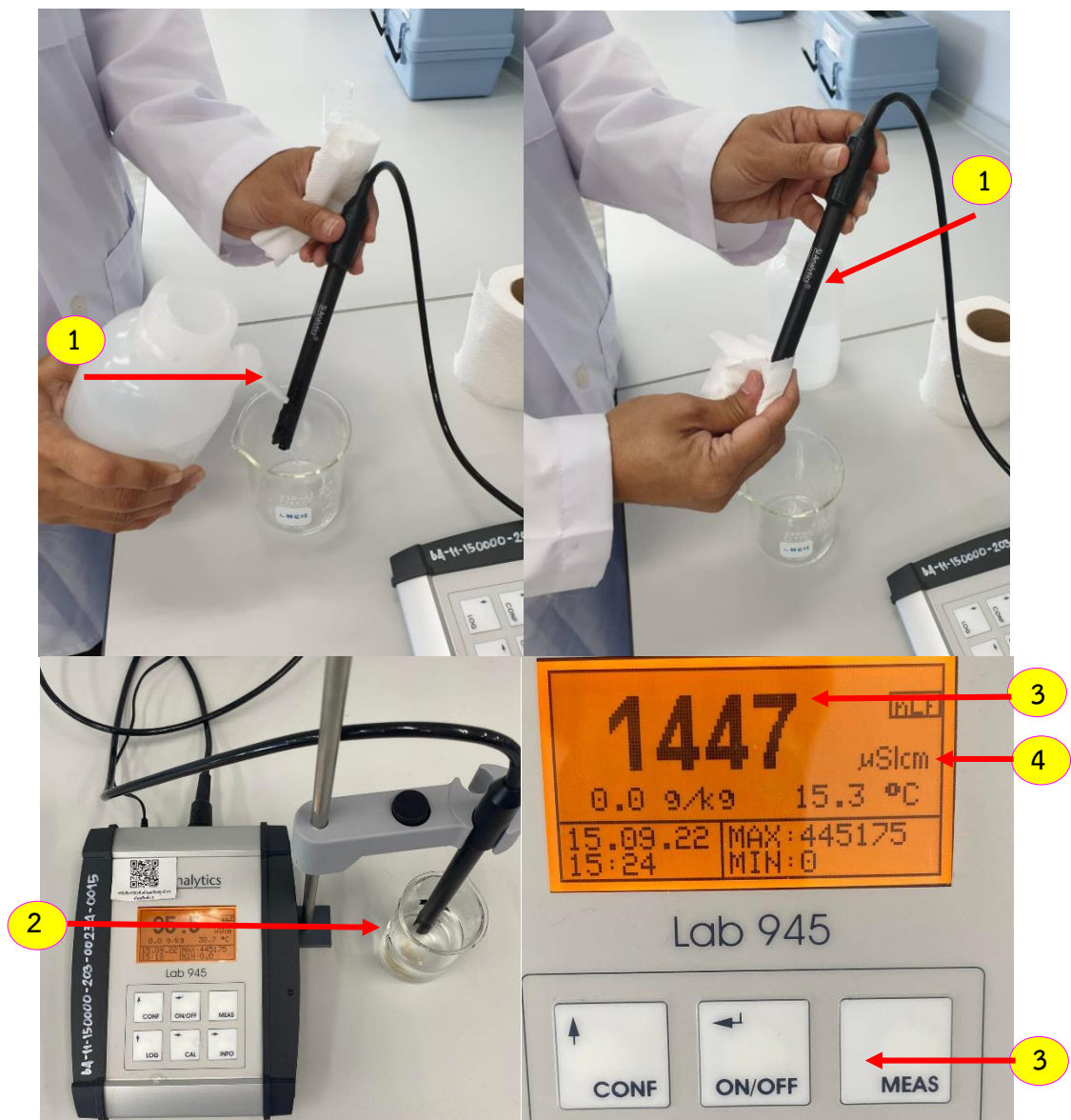
โหมด Cal ดังแสดงในภาพที่ 36



ภาพที่ 36 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วย สารละลายมาตรฐาน 1413

3. ขั้นตอนการวัดตัวอย่าง

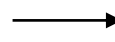
- 3.1 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู **1** →
 จุ่ม electrode ลงในสารละลายตัวอย่าง **2** → กดปุ่ม MEAS รอจนกระทั่งค่า
 การนำไฟฟ้าที่วัดได้นิ่ง และแสดงหน่วยวัด **3** **4** ดังแสดงในภาพที่ 37
- 3.2 สำหรับการวัดตัวอย่างถัดไป ให้ทำตามข้อ 3.1



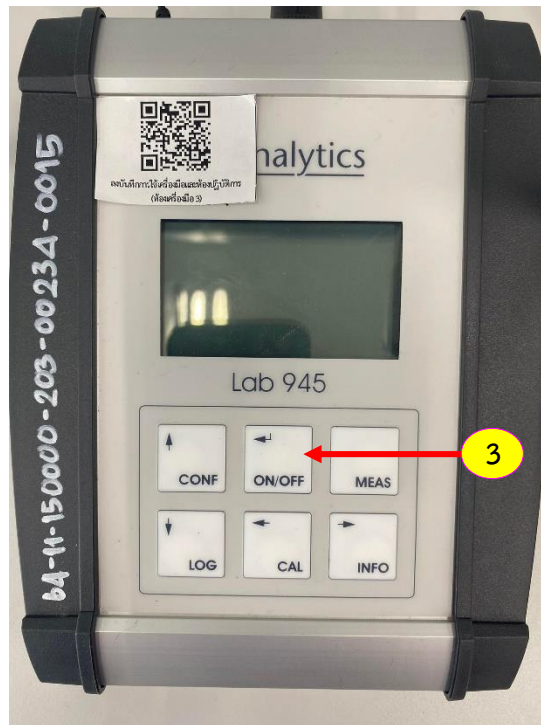
ภาพที่ 37 ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง

4. ขั้นตอนการปิดเครื่อง

4.1 ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น ชั้บด้วยกระดาษทิชชู



เพื่อปิดเครื่อง **1** ดังแสดงในภาพที่ 38



ภาพที่ 38 ขั้นตอนการปิดเครื่อง

5. สแกน QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ **1** ดังแสดงในภาพที่ 39

1



ภาพที่ 39 QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ

2.5. เครื่องเตาเผา (Furnace)

ชื่อภาษาไทย เครื่องเตาเผา
ชื่อภาษาอังกฤษ Furnace
หมายเลขครุภัณฑ์ 64-11-150000-212-00594-0008
วันที่รับ 16 เมษายน 2564
ยี่ห้อ Carbolite Gero 30-3000 °C รุ่น CWF 1200
สถานะ ใช้งานได้
ผู้ดูแล นางสาวกัญทิพ อโนมณี และ นายหาสันต์ สาเหล็ม



ภาพที่ 40 เครื่องเตาเผา (Furnace)

หลักการ

เตาเผา เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเผาวัสดุ ใช้ไฟฟ้าเป็นเชื้อเพลิง โดยใช้แท่งวัสดุให้ความร้อน (Heating Element) เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าให้เป็นความร้อน จึงปราศจากสิ่งเจือปนที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ในการเผานี้จะไม่มีเปลวไฟ ไม่มีควัน เรียกสภาวะการเผาแบบนี้ว่า การเผาสันดาปสมบูรณ์ (Oxidation Conduction) สามารถเผาได้สูงสุดที่อุณหภูมิ 3000 องศาเซลเซียส

วิธีการใช้งาน

1. นำตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์หวางในเครื่องก่อนเปิดเครื่อง ดังแสดงในภาพที่ 41



ภาพที่ 41 จัดวางตัวอย่างในเครื่อง

2. ขั้นตอนการเปิดเครื่อง



2.1 กดปุ่ม  เพื่อเปิด - ปิดเครื่อง **1** **2** ดังแสดงในภาพที่ 42



ภาพที่ 42 ขั้นตอนการเปิดเครื่อง

3. การตั้งค่าโปรแกรม





3.1 ตั้งค่าอุณหภูมิ

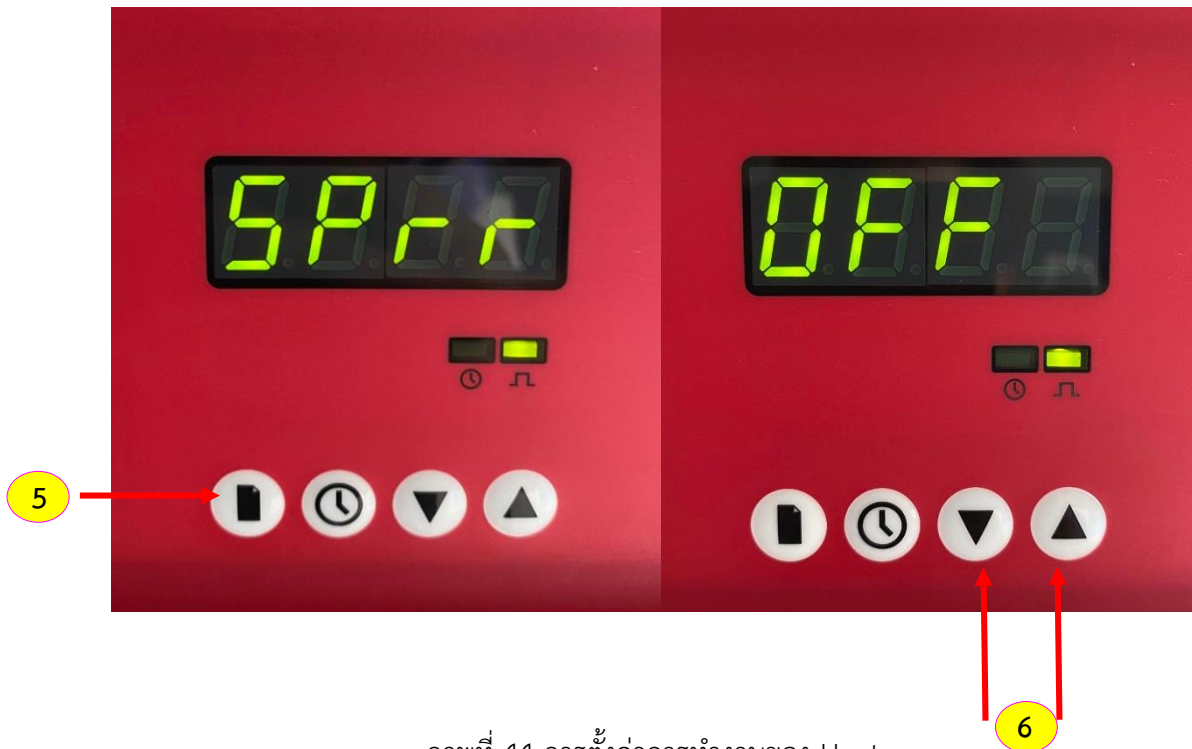
กดปุ่ม  1 ครั้ง (หน้าจอแสดง SP°C) **3** → กดปุ่ม  เพื่อตั้งค่าอุณหภูมิในการเผา **4** ดังแสดงในภาพที่ 43



ภาพที่ 43 การตั้งค่าอุณหภูมิ









3.2 การตั้งค่าการทำงานของ Heater

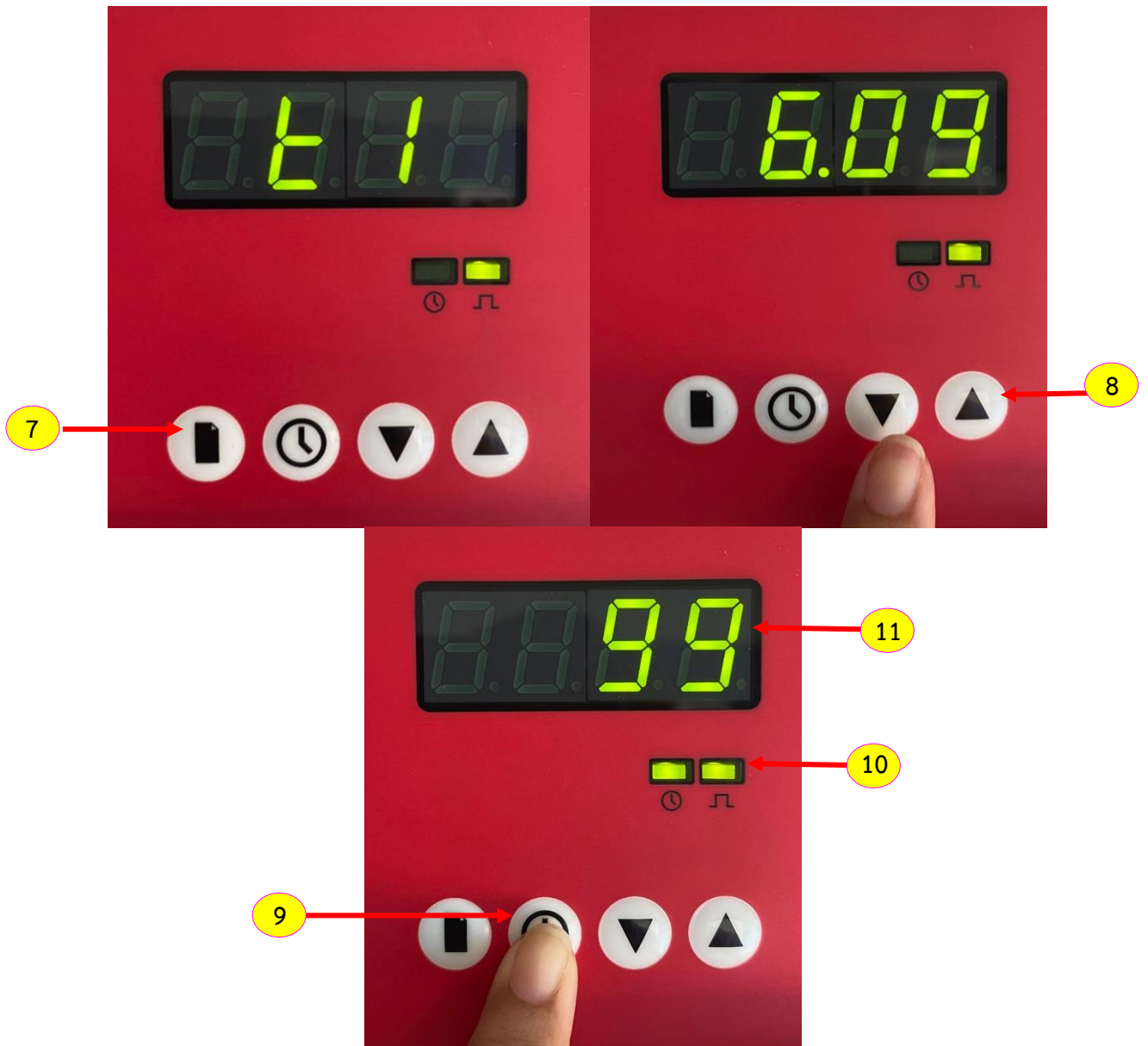
กดปุ่ม  2 ครั้ง (หน้าจอแสดง SPrr เพื่อตั้งอุณหภูมิตอนนี้)  → กดปุ่ม  เลือก OFF : Heater ทำงานเต็มที่  ดังแสดงในภาพที่ 44



ภาพที่ 44 การตั้งค่าการทำงานของ Heater

3.3 การตั้งเวลาในการเผา

กดปุ่ม  3 ครั้ง (หน้าจอแสดง T1)  → กดปุ่ม  เพื่อตั้งเวลาในการเผาหรือเลือก OFF : ไม่ใช่ฟังก์ชันการจับเวลา  → กดปุ่ม  ค้างไว้ เพื่อเริ่มการจับเวลา  หน้าจอแสดงสัญลักษณ์ นาฬิกาและ Heater ทำงาน  → แสดงอุณหภูมิปัจจุบัน ขณะทำงาน  ดังแสดงในภาพที่ 45



ภาพที่ 45 การตั้งเวลา

4. สแกน QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ **1** ดังแสดงในภาพที่ 46



ภาพที่ 46 QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ

2.6. ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)

ชื่อภาษาไทย ตู้อบลมร้อน
ชื่อภาษาอังกฤษ Hot Air Oven
หมายเลขครุภัณฑ์ 64-11-150000-212-00387-0001 ถึง 64-11-150000-212-00387-0003
วันที่รับ 16 เมษายน 2564
ยี่ห้อ Binder รุ่น FD115
สถานะ ใช้งานได้
ผู้ดูแล นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี และ นายหาสันต์ สาเหล็ม



ภาพที่ 47 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)

หลักการ

ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) เป็นเครื่องมือใช้สำหรับการอบวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ให้แห้ง ใช้รักษาอุณหภูมิของปฏิกิริยาในการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการบางชนิดให้คงที่ ใช้อบฆ่าทำลายเชื้อโรค ใช้อบเพาะเชื้อจุลชีพ ใช้หาความชื้นในตัวอย่าง มีความจุ 115 ลิตร และสามารถปรับอุณหภูมิสูงสุด 300 องศาเซลเซียส

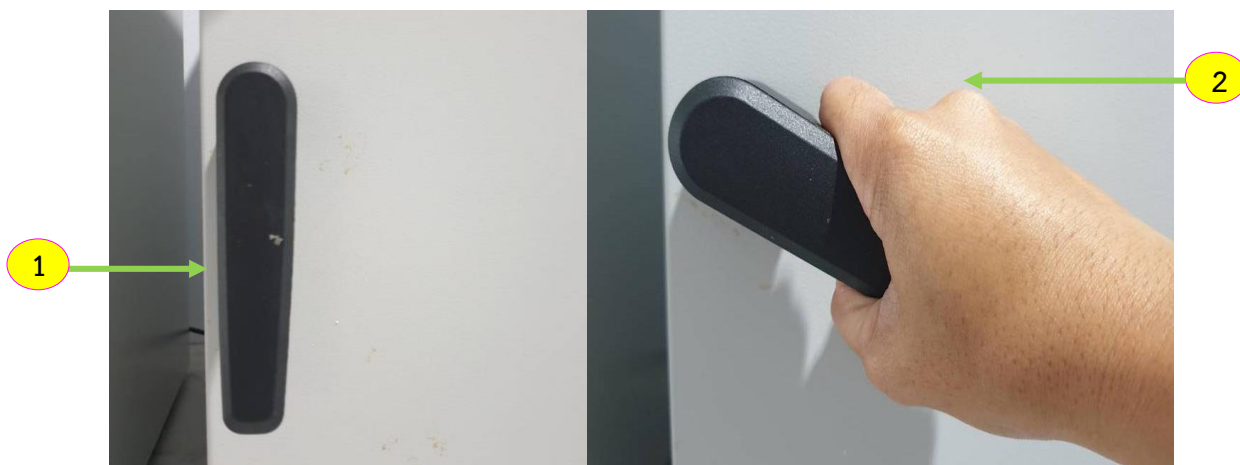
วิธีการใช้งาน

1. นำตัวอย่างที่ต้องการอบหรือไล่ความชื้นวางในเครื่องก่อนเปิดเครื่อง

ลักษณะประตูปิด **1** โดยจับที่มือจับของประตู หมุนไปทางซ้ายมือ กรณีต้องการปิดประตูของตู้อบลมร้อน

ลักษณะประตูเปิด **2** โดยจับที่มือจับของประตู หมุนไปทางขวามือ กรณีต้องการเปิดประตูของตู้อบลมร้อน

ดังแสดงในภาพที่ 48



ภาพที่ 48 ลักษณะประตูปิด-เปิด ประตูของตู้อบลมร้อน

2. ขั้นตอนการเปิดเครื่อง





2.1 กดปุ่ม  เพื่อเปิด - ปิดเครื่อง **1** **2** ดังแสดงในภาพที่ 49



ภาพที่ 49 ขั้นตอนการเปิดเครื่อง

3. การตั้งค่าโปรแกรม

3.1 ตั้งค่าอุณหภูมิ

กดปุ่ม  ค้างไว้ (หน้าจอแสดง Setp) **1** → กดปุ่ม   **2**
 เพื่อตั้งค่าอุณหภูมิในการอบ → กดปุ่ม  **3** ดังแสดงในภาพที่ 50



ภาพที่ 50 การตั้งค่าอุณหภูมิ

4. สแกน QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ **1** ดังแสดงในภาพที่ 51



ภาพที่ 51 QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี
ที่อยู่	99 หมู่ที่ 4 ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมืองสตูล จังหวัดสตูล 91140
โทรศัพท์	094-5805195
อีเมล	r_pai10@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ. 2553-2563 ตำแหน่ง: นักวิทยาศาสตร์ หน่วยงาน : งานศูนย์เครื่องมือกลาง มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พ.ศ. 2563-ปัจจุบัน ตำแหน่ง: นักวิทยาศาสตร์ หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา