

ชุดการเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์แร่ธาตุโลหะหนัก  
ตำบลสะเตียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

จำนวน 1 เครื่อง ราคาต่อหน่วย 753,000 บาท รวมงบประมาณ 753,000 บาท

ประกอบด้วย

- 1.1 เครื่องย่อยสาร (Digest)
- 1.2 เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุนพร้อมอุปกรณ์
- 1.3 Hot Plate Stirrer
- 1.4 เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง
- 1.5 เครื่องวัด pH แบบตั้งโต๊ะ
- 1.6 ตู้ดูดควันแบบเคลื่อนที่ได้

**1.1 รายละเอียดเครื่องย่อยสาร (Digest) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้**

1. เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิแบบแห้งแบบ 2 ช่อง ใช้สำหรับให้ความร้อนกับสารตัวอย่าง ให้มีอุณหภูมิตามต้องการ
2. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 150 องศาเซลเซียส โดยแสดงค่าเป็นตัวเลขดิจิทัล แสดงผลผ่านหน้าจอ LCD
3. มีค่า Temperature uniformity และ Accuracy  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส ที่ 37 องศาเซลเซียส
4. ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ที่มีความเที่ยงตรงสูง
5. สามารถใช้เป็นอ่างอาบน้ำควบคุมอุณหภูมิได้ (water bath)
6. สามารถตั้งเวลาในการทำงานเป็นตัวเลขไฟฟ้า โดยสามารถตั้งเวลาได้สูงสุดถึง 99 ชั่วโมง 59 วินาที หรือสามารถตั้งการทำงานเป็นแบบต่อเนื่องได้
7. มีระบบความปลอดภัยโดยหากอุณหภูมิสูงเกินกว่าปกติ (Over Temperature) เครื่องจะตัดการทำงาน และจะมีเสียงดังเตือนขึ้นเมื่อเวลาในการทำงานเสร็จสิ้น
8. สามารถเลือกใช้กับ block ได้หลายแบบ
9. มี block สำหรับใส่ Tube ขนาด 1.5 ml ได้ 20 หลอด จำนวน 2 block
10. ภายใน chamber ทำจากอลูมิเนียม และสามารถใส่บล็อกได้จำนวน 2 อัน ตัวบล็อกสามารถถอดเปลี่ยนได้
11. ใช้ไฟ 230 โวลท์ , 50/60 เฮิร์ต
12. ส่งมอบพร้อมอบรมการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่จนสามารถปฏิบัติงานได้ดี
13. คู่มือการใช้งานจำนวน 1 ชุด
14. มีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย เพื่อการบริการหลังการขาย

## 1.2 รายละเอียดเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุนพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร
2. ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ
3. ส่วนควบคุมความดันสุญญากาศ
4. เครื่องควบคุมอุณหภูมิ

ส่วนที่ 1 ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร มีลักษณะดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารและควบแน่นสารตัวอย่างแบบขึ้นตอนเดียว ภายใต้สภาวะสุญญากาศ
2. สามารถควบคุมความเร็วรอบการหมุนได้ตั้งแต่ 10 ถึง 280 รอบต่อนาที
3. อ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำหรือน้ำมัน ควบคุมอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้พลังงานประมาณ 1,500 วัตต์ โดยควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้องถึง  $220^{\circ}\text{C}$  และสามารถแสดงอุณหภูมิจริงและอุณหภูมิที่กำหนดเป็นตัวเลขไฟฟ้าได้พร้อมกัน
4. ตัวอ่างสามารถตั้งค่าลืออุณหภูมิ เพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่าระหว่างใช้งาน
5. ตัวอ่างด้านในทำด้วยสแตนเลสสตีลเกรด 1.4404 วัสดุภายนอกของอ่างทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) และออกแบบให้สามารถใช้กับขวดกลั่นได้หลายขนาดสูงสุดถึง 5 ลิตร
6. อ่างให้ความร้อนและฐานของอ่างเป็นแบบ cordless power supply เพิ่มความสะดวกในการเปลี่ยนถ่ายสารตัวกลางให้ความร้อนโดยไม่ต้องดึงสายไฟที่ฐานออก และชุดอ่างให้ความร้อนแยกเป็นอิสระจากตัวเครื่องระเหยสาร
7. อ่างให้ความร้อนมีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Overheat cut-out) แบบ electronic overheat cut-out และ mechanical overheat cut-out
8. สามารถเลื่อนพลาสติกใส่สารตัวอย่างขึ้น-ลงได้สะดวก ด้วยระบบ Electronic lift แบบมือจับด้านหน้าเครื่อง (handle) และสามารถเลือกระดับความสูงของพลาสติกใส่สารตัวอย่างให้เหมาะกับการใช้งาน
9. มีระบบป้องกันพลาสติกใส่สารตัวอย่าง และท่อไอระเหยของอ่างให้ความร้อน
10. มีตัวเลขแสดงค่าความสูงของพลาสติกใส่สารตัวอย่างในขณะที่ทำการปรับตั้งค่าความสูงที่หน้าจอของอ่างให้ความร้อน
11. ในกรณีไฟฟ้าดับ สามารถยกพลาสติกใส่ตัวอย่างโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันตัวอย่างเสียหาย
12. สามารถปรับมุมของพลาสติกที่จุ่มลงในอ่างให้ความร้อน เพื่อความเหมาะสมกับพลาสติกขนาดต่างๆ
13. สามารถใส่หรือถอดพลาสติกใส่สารตัวอย่างเข้ากับเครื่องได้สะดวกโดยไม่ต้องถอดตัวจับยึดออกจากเครื่อง
14. ตัวเครื่องระเหยสารและอ่างให้ความร้อนมีระบบช่วยป้องกันการสั้นสะเทือนในกรณีที่เกิดแผ่นดินไหว
15. เครื่องแก้วที่สัมผัสกับสารละลายเป็นชนิดโบโรซิลิเกต 3.3
16. ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยระดับ IP21
17. มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
  - 17.1 ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแบบแนวตั้ง มีพื้นที่สำหรับการควบแน่นไม่น้อยกว่า 1,500 ตารางเซนติเมตร พร้อมกับช่อง Cleaning port ด้านบน เพื่อการทำความสะอาดชุดควบแน่นภายนอกเคลือบด้วยพลาสติก เพื่อป้องกันการแตกกระจาย จำนวน 1 ชุด

- 17.2 ขวดใส่สารตัวอย่างแบบ pear-shaped ขนาดข้อต่อ 29/32 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 17.3 ขวดรองรับสารตัวอย่างกันกลม เคลือบด้วยพลาสติกภายนอก เพื่อป้องกันการแตกกระจายขนาด ข้อต่อ 35/20 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 17.4 ท่อนำไอสาร (Vapor duct) สำหรับต่อชุดควบแน่นกับขวดใส่สารตัวอย่าง และอุปกรณ์ถอดและ ใส่พลาสติก (combi clip) จำนวนอย่างละ 1 ชุด
- 17.5 ฐานยางสำหรับรองรับขวดใส่สารตัวอย่างหรือขวดรองรับสารกันกลม จำนวน 1 ชิ้น
- 17.6 Seal ที่ทำจากเทฟลอนและยางไนไตรล์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้งาน และการซีล (sealing) จำนวน 1 ชุด
- 17.7 ชุดยางเพื่อการรองรับการควบแน่นที่ภายนอก ระหว่างชุดควบแน่นแบบแนวตั้ง (condenser) และท่อนำไอ (Vapor duct) จำนวน 1 ชุด
- 17.8 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิไอสาร จำนวน 1 ชุด

## ส่วนที่ 2 ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ มีลักษณะดังนี้

1. เป็นปั๊มดูดอากาศแบบ Diaphragm (PTFE) และทนทานการกัดกร่อนของสารเคมี
2. ปั๊มถูกควบคุมการทำงานด้วยระบบควบคุมความเร็วรอบ (Speed Control)
3. สามารถมองเห็นแผ่นไดอะแฟรมขณะทำงานจากด้านข้างหน้าของปั๊ม เพื่อประโยชน์ในการดูแลรักษา
4. แผ่นไดอะแฟรมทำด้วย PTFE และ EPDM ซึ่งสามารถทนการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
5. สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 5 มิลลิบาร์
6. มีอัตราการดูดอากาศไม่ต่ำกว่า 1.8 ลบ.ม./ชั่วโมง
7. มีระดับเสียงระหว่างการทำงานไม่เกิน 57 เดซิเบลเอ
8. ความเร็วรอบ (revolution speed) ไม่ต่ำกว่า 1,500 รอบต่อนาที (rpm)
9. อุปกรณ์ส่วนต่างๆ ที่ต้องสัมผัสกับสารละลายทำด้วยเทฟลอน, แก้ว, PEEK และ FEP ที่ทนต่อการกัดกร่อน

## ส่วนที่ 3 ชุดควบคุมความดันสุญญากาศ (Interface I-300) จำนวน 1 ชุด

1. เป็นชุดควบคุมความดันพร้อมหน้าจอ LCD ขนาด 4.3 นิ้ว
2. มีปุ่มควบคุมการทำงานแบบปรับหมุน, Aerate, Menu, stop, กระ และปุ่มหยุดการทำงาน สำหรับการตั้ง และปรับเปลี่ยนค่า เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
3. หน้าจอแสดงค่าความดัน, ความเร็วรอบการหมุน, อุณหภูมิอ่างให้ความร้อน และอุณหภูมิของเครื่องทำความเย็น (>F-305) เป็นตัวเลขไฟฟ้าพร้อมกัน โดยแสดงทั้งค่าที่ตั้ง (setting temp.) และค่าที่เป็นจริง (Actual temp)
4. แสดงค่าอุณหภูมิไอสาร (Vapor temperature) เป็นตัวเลขที่หน้าจอ
5. มีฐานข้อมูลสถานะการกลั่นตัวทำละลายไม่ต่ำกว่า 46 ชนิด เพื่อความสะดวกสำหรับเลือกกลั่นสารโดยไม่ต้องตั้งค่า
6. มีฟังก์ชันการทำงานแบบ Dynamic ที่สามารถปรับอุณหภูมิของอ่างให้ความร้อนและอุณหภูมิของเครื่องทำความเย็นให้แปรผันตรงกับสารตัวอย่างที่ต้องการกลั่น เพื่อลดเวลาการทำงาน
7. มีฟังก์ชันการทำงาน Eco mode หรือโหมดประหยัดพลังงานของอ่างให้ความร้อนและเครื่องทำความเย็นระบบหมุนเวียน

8. ฟังก์ชันการทำงานในโหมด Manual, Timer, Pump continuously, AutoDest และ Drying ดังต่อไปนี้
  - 8.1 โหมด Manual สามารถตั้งค่าความดันของปั๊มสุญญากาศ, ความเร็วรอบการหมุน, อุณหภูมิอ่างให้ความร้อน และอุณหภูมิความเย็น ที่หน้าจอบนแบบสัมผัส
  - 8.2 โหมด Timer สามารถตั้งค่าระยะเวลาในการกลั่นระเหย เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
  - 8.3 โหมด Pump continuously เพื่อทำให้ระบบภายในระเหยแห้งอย่างรวดเร็ว หลังจากการกลั่นระเหยสารเสร็จสิ้น
  - 8.4 โหมด Drying สามารถกลั่นระเหยสารเพื่อการทำแห้ง ด้วยการหมุนขวดระเหยสารในทิศทางสลับ และสามารถกำหนดเวลาของทิศทางการหมุนได้

#### ส่วนที่ 4 เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน จำนวน 1 ชุด

1. เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำความจุ 15 ลิตรสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการพร้อมล้อเลื่อน  
เพื่อสะดวกในการใช้งาน
2. ตัวอ่างทำด้วยสแตนเลสสตีล โดยมีท่อทำความเย็นขดเป็นวงอยู่ด้านในของอ่าง พร้อมฉนวนบุด้านนอกโดยรอบหนา 2/4 นิ้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความเย็น
3. ส่วนควบคุมอุณหภูมิเป็นคอมเพรสเซอร์แบบโรตารี ขนาด 3/4 แรงม้า
4. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง
5. พร้อมจอแสดงระดับน้ำภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
6. ระบบน้ำหมุนเวียนน้ำเป็นปั๊มแบบจุ่ม ใบพัดทำด้วยสแตนเลสสตีล ขนาดของมอเตอร์ 0.33 กิโลวัตต์ โดยมีความเร็วรอบ 2800 รอบ/นาที และมีอัตราการส่งน้ำ 15 ลิตร/นาที
7. มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก
8. มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
9. มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ

#### การรับประกันและการบริการ

1. ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
2. อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีเอกสารแต่งตั้งแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย เพื่อประโยชน์ระยะยาวในการบริการหลังการขาย

#### 1.3 รายละเอียด Hot Plate Stirrer จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

##### คุณลักษณะเฉพาะ

1. ปริมาตรของสารละลาย ที่เครื่องสามารถรับน้ำหนักได้ (Stirring capacity) คือ 2,000 มล.
2. เครื่องสามารถให้ความร้อนในช่วงอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 60 ถึง 380 °C
3. อัตราเร็วของการกวนสาร 60 ถึง 1500 rpm
4. มอเตอร์ชนิด Stt. Motor มีความทนทาน
5. ขนาดเครื่อง (W x D x H) เป็น 205 x 260 x 110 มม.
6. ขนาดของแท่น Plate (W x L) เป็น 180 x 180 มม.
7. ตัวให้ความร้อน (Heater) ใช้กำลังไฟ 500 W

8. ใช้ไฟ 220VAC 50/60Hz

#### คุณลักษณะทั่วไปของเครื่อง

1. มีการเคลือบแผ่น Plate ด้วยเซรามิกอย่างดี (High density ceramic coated Stainless Steel top plate) จึงสามารถป้องกันการกัดกร่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ต้องสัมผัสกับกรดแก่ (Strong acid) นอกจากนี้ แผ่น Stainless Steel ยังทนต่อการแตกกร้าว ในขณะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่แตกต่างกันมากๆ (Thermal shock)
2. สามารถปรับระดับความเร็วของการกวนได้โดยการหมุนปุ่มปรับความเร็ว
3. ใช้มอเตอร์ชนิด Bearing-type ในการควบคุมความเร็วในการกวน จึงเกิดการกระทบกระเทือนน้อย และมีอายุการใช้งานยืนยาว
4. ตัวเครื่อง (Cast Aluminum Body) เคลือบด้วยวัสดุที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนได้
5. ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE โดยผ่านการทดสอบว่าสามารถป้องกันค่าความเบี่ยงเบน อันเกิดจากผลกระทบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากการใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พร้อมกัน และส่งผลการรบกวนต่อกัน (Electro Magnetic Interference, EMI)
6. สิ่งที่จะได้รับพร้อมกับตัวเครื่อง มีดังนี้
  - Stainless Steel rod stand จำนวน 1 อัน
  - Stir bar จำนวน 1 อัน

#### 1.4 รายละเอียดเครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
2. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบจอสี ระบบสัมผัส (color TFT touchscreen display) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
3. มีระบบวัดน้ำหนักแบบ MonoBloc weighing cell
4. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 220 กรัม (Weighing Capacity) โดยมีความละเอียดในการอ่านได้ 0.0001 กรัม (Readability) และสามารถเลือกปรับลดความละเอียดหลังจุดทศนิยมในการอ่านค่าเพื่อความรวดเร็วในการอ่านค่า
5. มีค่า Linearity ไม่เกินกว่า  $\pm 0.0002$  กรัม, Repeatability (s) ไม่เกินกว่า 0.0001 กรัม
6. มีปุ่ม Tare และ Zero แยกกันเพื่อความถูกต้องในการชั่ง สำหรับตัวอย่างที่ต้องชั่งโดยใช้ภาชนะ และไม่ใช้ภาชนะ
7. โปรแกรมป้องกันการชั่งน้ำหนักน้อยกว่าน้ำหนักที่กำหนดตามมาตรฐานระบบจัดการด้านคุณภาพ (MinWeight) เมื่อชั่งน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ หน้าจอแสดงสีแดงเตือนเมื่อชั่งต่ำกว่าเกณฑ์และสามารถตั้งค่าโดยผู้ใช้งานเองหรือจากเอกสารสอบเทียบ
8. มีระบบเตือนผู้ใช้งานอัตโนมัติเมื่อลูกน้ำไม่อยู่ตรงกลาง พร้อมระบบการช่วยเหลือผู้ใช้งานให้สามารถปรับลูกน้ำได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น และมีลูกน้ำจริงที่ติดด้านหน้าเครื่อง เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับ
9. มีระบบการปรับน้ำหนักมาตรฐานอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่มีการปรับตั้ง และเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ให้มีการปรับตั้ง (FACT) และยังสามารถเลือกใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอกในการปรับน้ำหนักได้ (External Weight) ด้วย
10. งานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร

11. ตัวตู้ซึ่งประกอบด้วยกระจกใสทั้งหมด 5 ด้าน โดยสามารถเลื่อนเปิดปิดได้ 3 ด้าน และมี Quick Lock ที่สามารถถอดแผ่นกระจกทั้ง 5 แผ่น เพื่อทำความสะอาดได้ง่ายและประกอบกลับเข้าได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการถอดและการประกอบ
12. มี Level Lock ที่ช่วยในการปรับลูกน้ำให้วางขึ้นและทำให้เครื่องซึ่งไม่มีการเอียงตัวอยู่ในแนวระดับตลอดเวลา
13. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้โดยสัมผัสโดยตรงที่หน้าจอ ไม่ต้องเข้าเมนูใดๆ โดยเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย เช่น กรัม และ มิลลิกรัม เป็นต้น
14. สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ (Adjustment History Record) ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ค่า โดยแสดงรายละเอียด การปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในหรือภายนอก วันที่ เวลา และอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ พร้อมรายงานผลที่หน้าจอหลังจากปรับเทียบเสร็จ
15. มี Protective Cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
16. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์, 50-60 เฮิรตซ์
17. ได้รับมาตรฐาน : ISO 9001, ISO 14001 และ CE Conformity
18. มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่าย เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องและการบริการในระยะยาว
19. มีโต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่ง จำนวน 1 ชุด

#### 1.5 รายละเอียดเครื่องวัด pH แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และความเข้มข้นของไอออนในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ
2. จอแสดงผลเป็นแบบจอสี ที่สามารถเห็นได้ชัดเจนทั้งในที่มืด และที่สว่าง
3. หน้าจอกว้างขนาด 4.3 นิ้ว สามารถปรับระดับการมองตัวเลขได้ 2 ระดับ (U focus) เพื่อให้มองเห็นตัวเลขได้ชัด
4. ความสามารถในการวัด
  - 4.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ -2.000 ถึง 20.000 สามารถเลือกค่าการอ่านละเอียด ได้ 0.001 pH, 0.01 pH และ 0.1 pH ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.002$
  - 4.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -2000.0 mV ถึง 2000.0 mV ค่าการอ่านละเอียด 0.1 mV และ 1 mV ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.2$
  - 4.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิตั้งแต่ -30 °C ถึง 130 °C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด 0.1 °C ความถูกต้อง  $\pm 0.1$
5. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic
6. มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น - ลง ในแนวตั้ง
7. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ 5 จุด สำหรับค่า pH และแสดง slope และค่า Zero point
8. มีระบบ calibration reminder พร้อมมีระบบ lock การวัดหากไม่ได้ทำการ calibrate
9. มีตารางค่าของสารมาตรฐานมาให้ 8 ชุด และผู้ใช้งานยังสามารถตั้งค่าสารมาตรฐาน buffer 1 ชุด
10. มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 3 แบบ ได้แก่ ระบบ auto, ระบบ manual และระบบ ตั้งเวลาให้หยุดเมื่อถึงระยะเวลาที่ตั้งไว้ พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือแสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
11. สามารถตั้ง limit ของค่าที่วัดจากตัวอย่างได้

12. มืออิเล็กทรอนิกส์แบบ 2 in 1 ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งความเป็นกรด-ด่าง หรือ mv และอุณหภูมิ (ชนิด NTC 30Ω) โดยด้ามอิเล็กทรอนิกส์ทำจาก Poly ether ether ketone ( PEEK ) ซึ่งป้องกันการกัดกร่อนได้ดีและระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบโพลีเมอร์ มีระบบ Intelligent Sensor Management (ISM) ซึ่งเป็นหน่วยความจำประวัติการ Calibrate หัววัด จำนวน 1 หัว
13. มีเอกสารแต่งตั้งแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย เพื่อประโยชน์ระยะยาวในการบริการหลังการขาย

**1.6 รายละเอียดตู้ควบคุมแบบเคลื่อนที่ได้** จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

1. โครงสร้างทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาด  $1\frac{1}{2}$  " x  $1\frac{1}{2}$  " พ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี่ สามารถทนกรด-ด่างได้ดี พื้นตู้ควบคุมและผนังด้านหลังทำด้วย PHENOLIC RESIN หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. มีคุณสมบัติทนไอรก-ด่าง และสารเคมีได้เป็นอย่างดี
2. ผนังด้านซ้ายและขวา ทำด้วยกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
3. อุปกรณ์ประกอบ
  - ◆ ก๊อกน้ำทำด้วยทองเหลืองพ่นสี EPOXY สามารถเสียบสายยางได้ พร้อมรีโมทคอนโทรล การเปิด-ปิด ด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ชุด
  - ◆ ก๊อกแก๊ส ทำด้วยทองเหลืองพ่นสี EPOXY พร้อมรีโมทคอนโทรล การเปิด-ปิดด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ชุด
  - ◆ ปลั๊กไฟชนิดคู่ ขนาด 16 แอมป์ 220 โวลท์ Single Phase มีความยาว 5 เมตร พร้อมสายดิน 1 ชุด
  - ◆ สวิตช์เปิด - ปิด พัดลม 1 ชุด
  - ◆ สวิตช์เปิด - ปิด ไฟ 1 ชุด
  - ◆ พัดลมแบบ AXIAL FLOW FAN ทำด้วย THERMOPLASTIC ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว สามารถดูดลมได้ 270 M<sup>3</sup>/ชม.
4. บานประตูตู้ เป็นกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. เลื่อนขึ้น - ลง
5. กรวยน้ำทิ้งพร้อมที่ดักกลิ่นทำด้วย POLYPROPYLENE พร้อมสายระบายน้ำทิ้งชนิดอ่อน ขนาด  $1\frac{1}{2}$  " ยาวไม่น้อยกว่า 1.3 เมตร ท่อระบายควันเป็นท่อ PVC ชนิดอ่อน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 4 เมตร
6. มีมือจับด้านข้างตู้ติดด้านข้างเพื่อเคลื่อนย้าย ด้านละ 1 อัน พร้อมล้อ 4 ล้อ สามารถล๊อคได้ 2 ล้อ
7. มีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย เพื่อประโยชน์เรื่องการบริการหลังการขาย