




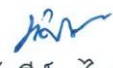
## รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 12 เครื่อง

### แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะดังนี้

1. เป็นเครื่องชนิดตั้งโต๊ะที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย
2. จอแสดงผลเป็นแบบจอสีและเป็นปุ่มกดสั่งงาน ที่สามารถเห็นได้ชัดเจนทั้งในที่มืด และที่สว่าง
3. หน้าจอกว้างขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว และสามารถตั้งความสว่างของหน้าจอได้
4. ความสามารถในการวัด
  - 4.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ -2.000 ถึง 16.000 สามารถเลือกค่าการอ่านละเอียด ได้ 0.001 pH, 0.01 pH และ 0.1 pH ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.002$  หรือดีกว่าที่กำหนด
  - 4.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV แบบ absolute ตั้งแต่ -2000.0 mV ถึง 2000.0 mV ค่าการอ่านละเอียด 0.1 mV และ 1 mV ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.2$  หรือดีกว่าที่กำหนด
  - 4.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าตั้งแต่ช่วง 0.001 ถึง 1,000 ms/cm มีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5\%$  หรือดีกว่าที่กำหนด
  - 4.4 ตัวเครื่องมีหัววัดอุณหภูมิที่สามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ -5 องศาเซลเซียส ถึง 105 องศาเซลเซียส ค่าการอ่านละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่าที่กำหนด
5. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic
6. มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น - ลง ในแนวตั้งและสามารถหมุนได้รอบ 360 องศา โดยตัวเครื่องและแขนจับยึด Electrode ทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS / PC reinforced ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีพร้อมทั้งมีหน้ากปกป้องกันการเปื้อนของสารเคมี
7. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ 5 จุด สำหรับค่า pH และแสดง slope และ ค่า Zero point
8. มีระบบ calibration reminder พร้อมมีระบบ lock การวัดหากไม่ได้ทำการ calibrate
9. มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 3 แบบ ได้แก่ ระบบ automatic , ระบบ manual และระบบตั้งเวลาให้หยุดเมื่อถึงระยะเวลาที่ตั้งไว้ พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือแสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
10. มี Mode สำหรับ Level Manager และ Operation ให้เลือกใช้ (Routine Mode /Expert Mode)

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรารุฒิ สมนาม)     
  (อาจารย์ ดร.ไชยประเสริฐ ยอดละ)



 (นางจันทร์จิรา สมจิต)     
  (นางสาวทัศนีย์ ไชยอ้อย)


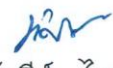
### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


  
 (อาจารย์ ดร.ธนัด บุญชัย)

11. สามารถใส่ชื่อผู้ใช้งาน และใส่ password สำหรับล๊อคเมนูการทำงานของเครื่อง
12. สามารถต่อกับเครื่อง bar-code reader หรือ external keyboard เพื่อทำการใส่ข้อมูลของตัวอย่าง (Sample ID) ได้
13. ตัวเครื่องมีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลตัวอย่าง โดยสามารถแสดง Username ID, Sample ID, Sensor ID และ Serial Number ได้ 1000 ข้อมูลหรือมากกว่า โดยสามารถต่อกับเครื่องพิมพ์ผล, computer, และ USB-Stick และสามารถต่อกับเครื่องกวนสารอัตโนมัติได้
14. มีระบบการส่งเสียงเตือนเมื่อเกิด error, end point, และ ค่าที่วัดเกิน limit ที่ตั้งไว้
15. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
  - 15.1 Conductivity electrode พร้อมหัววัดอุณหภูมิภายใน และมีสายเคเบิลอย่างน้อย 1 เมตร (รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี) จำนวน 1 อัน
  - 15.2 Electrode แบบ 2 in 1 ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งความเป็นกรด-ด่าง หรือ MV หรือ อุณหภูมิ (รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี) จำนวน 1 อัน
  - 15.3 สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4 , 250 ml จำนวน 2 ขวด ต่อเครื่อง
  - 15.4 สารละลายบัฟเฟอร์ pH 7 , 250 ml จำนวน 2 ขวด ต่อเครื่อง
  - 15.5 สารละลายบัฟเฟอร์ pH 10 , 250 ml จำนวน 2 ขวด ต่อเครื่อง
  - 15.6 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ( 3 m,KCL) 250 ml จำนวน 2 ขวด ต่อเครื่อง
  - 15.7 สารละลาย Conductivity Standard ( 0.01 m,KCL) 250 ml จำนวน 2 ขวด ต่อเครื่อง
16. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี และบริการตรวจสอบดูแลทุก ๆ 6 เดือน ภายในระยะเวลาประกัน
17. มีคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาไทย , ภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 ชุดต่อเครื่อง

**ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ**

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรวิฑูฒิ สมนาม)     
  (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดตอง)

 (นางจันทร์จิรา สมจิต)     
  (นางสาวทัศนีย์ ไชยชัย)

**ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ**


  
 (อาจารย์ ดร.ถนัด บุญชัย)