

## รายการที่ 1

## เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)

จำนวน 3 เครื่อง

รายละเอียดพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลต์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี sensor ชนิด Pt 1000 หรือ NTC 30
2. แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า โดยหน้าจอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 75x60 มิลลิเมตร
3. มีช่วงการวัด (Measuring range) ดังนี้คือ
  - pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2.000 ถึง +19.999 โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้ 0.01 ที่มีค่า pH -2.00 ถึง +19.99 หรือ 0.001 ที่มีค่า pH -2.000 ถึง +19.999 หรือดีกว่า
  - mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2000 ถึง + 2000 mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) 0.1 mV ที่มีค่า , มิลลิโวลต์ -999.9 ถึง +999.9 หรือ 1 mV ที่มีค่ามิลลิโวลต์ -2000 ถึง +2000 หรือดีกว่า
  - อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -5.0 ถึง +120.00C โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution)+0.10C (ขึ้นอยู่กับ electrode ที่เลือกใช้) หรือดีกว่า
4. มีค่าความเที่ยงตรง (accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้
  - pH มีค่าความเที่ยงตรง + 0.01 หรือ + 0.005 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.01 หรือ 0.001 ตามลำดับ
  - mV มีค่าความเที่ยงตรง + 1 หรือ + 0.3 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด 1 หรือ 0.1 ตามลำดับ
  - อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง +0.10C (NTC 30 Sensor) หรือดีกว่า
5. มีค่า Zero point matching + 30 mV
6. มีค่า Input resistance ไม่น้อยกว่า 10<sup>13</sup> โอห์ม
7. สามารถ Calibrate ได้ 3 จุด (3 point) โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลาย Buffer 16 ชุด ให้เลือกใช้งาน ดังนี้
  - สารละลาย Buffer ชุด1 เป็น 1.679, 4.006, 6.865, 9.180 และ 12.454
  - สารละลาย Buffer ชุด2 เป็น 2.000, 4.010, 7.000 และ 10.011
  - สารละลาย Buffer ชุด3 เป็น 4.000, 7.000 และ 9.000
  - สารละลาย Buffer ชุด4 เป็น 1.000, 6.000, 8.000 และ 13.000
  - สารละลาย Buffer ชุด5 เป็น 4.660, 6.880 และ 9.220
  - สารละลาย Buffer ชุด6 เป็น 1.090, 4.650, 6.790 และ 9.230
  - สารละลาย Buffer ชุด7 เป็น 1.679, 4.003, 7.002 และ 10.013
  - สารละลาย Buffer ชุด8 เป็น 1.995, 4.005, 7.002 และ 9.208

- สารละลาย Buffer ชุด9 เป็น 2.007, 4.002, 7.004 และ 10.002
  - สารละลาย Buffer ชุด10 เป็น 4.006, 6.984 และ 8.957
  - สารละลาย Buffer ชุด11 เป็น 1.678, 4.005, 7.000 และ 9.180
  - สารละลาย Buffer ชุด12 เป็น 4.006, 6.991 และ 10.008
  - สารละลาย Buffer ชุด13 เป็น 3.996, 7.003 และ 8.999
  - สารละลาย Buffer ชุด14 เป็น 4.005, 7.005 และ 10.013
  - สารละลาย Buffer ชุด15 เป็น 4.005, 7.002 และ 10.013
  - สารละลาย Buffer ชุด16 เป็น 3.996, 7.003 และ 8.999
8. สามารถตั้งระยะเวลาได้ในช่วง 1 ถึง 999 วัน เพื่อทำการ Calibrate ครั้งต่อไป โดยจะมีสัญลักษณ์ (CalClock) แสดงเมื่อถึงกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้
  9. มีสัญลักษณ์ calibration evaluation แสดงค่า Zero point และ Slope ที่เหมาะสม
  10. สามารถตั้งเวลาปิดเครื่องในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ได้ ในช่วงระยะเวลา 10, 20, 30, 40, 50 นาที และ 1, 2, 3, 4, 5, 10,15, 20, 24 ชั่วโมง หรือดีกว่า
  11. สามารถปรับค่าชดเชยอุณหภูมิได้ทั้งแบบ manual และแบบอัตโนมัติ
  12. ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS และมีขนาดไม่น้อยกว่า 240x190x80 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม
  13. มีมาตรฐานความปลอดภัย (Instrument safety) protection class 3, EN 61010-1 และ IP43
  14. มี S4D stand สามารถหมุนได้ 360 องศาและแขนที่ปรับยืดหยุ่นได้
  15. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
    - 15.1 pH combination electrode พร้อมสาย 1 ชุด
    - 15.2 ขาดังพร้อมที่จับ Electrode จำนวน 1 ชุด
    - 15.3 Standard buffer solution สำหรับ Calibrate ที่มีค่า pH 4.01 และ 6.87
    - 15.4 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Potassium chloride) สำหรับใส่ใน electrode ความเข้มข้น 3.0 mol/l
  16. ใช้แบตเตอรี่ 1.5 V จำนวน 4 ก้อน หรือใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล ในกรณีที่มี adapter
  17. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
  18. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
  19. รับประกันคุณภาพและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบครุภัณฑ์ถูกต้อง
  20. ช่วงระยะเวลาประกัน ในกรณีเครื่องขัดข้อง หรือไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการให้ใช้งานได้ภายใน 30 วัน นับจากวันส่งมอบ หากล่าช้าเกินกำหนดต้องยืดระยะเวลาประกันเท่ากับจำนวนวันที่ล่าช้า
  21. มีใบรับรองการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจากผู้ผลิตโดยตรงหรือผู้แทนผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย พร้อมทั้งมีเอกสารแสดงซึ่งลงวันที่ ณ ปัจจุบันที่ทำการยื่นเอกสารสอบราคา

## รายการที่ 2

## ออสซิลโลสโคป ขนาด 20 MHz

จำนวน 2 เครื่อง

ลักษณะครุภัณฑ์ ประกอบด้วย

1. ออสซิลโลสโคปที่วัดสัญญาณได้ DC-20 MHz ชนิดเขียนภาพ 2 เส้น มีคุณลักษณะดังนี้
  - 1) เป็นออสซิลโลสโคปที่วัดสัญญาณได้ DC-20 MHz ชนิดเขียนภาพ 2 เส้น
  - 2) ALT TRIGGERING FUNCTION, TV Synchronization, Z Axis Input
  - 3) ขนาดพื้นที่ใช้งานของจอภาพ ไม่น้อยกว่า 8x10 ซม.หรือดีกว่า
  - 4) ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50 Hz
  - 5) VERTICAL SYSTEM
    - 5.1 SENSITIVITY : 5mV/DIV หรือต่ำกว่า ถึง 5V/DIV หรือสูงกว่า
    - 5.2 ACCURACY :  $\pm 3\%$  หรือต่ำกว่า
    - 5.3 BAND WIDTH ที่ -3 dB : DC-20 MHz หรือดีกว่า
    - 5.4 RISE TIME : 17.5 nS หรือต่ำกว่า
    - 5.5 INPUT COUPLING : AC,DC และ GND
    - 5.6 VERTICAL MODE : CH1,CH2,DUAL,(ALT,CHOP)ADD
    - 5.7 INPUT IMPEDANCE : ประมาณ 1 M $\Omega$
    - 5.8 POLARITY INVERSION : อย่างน้อย 1 CHANNEL
  - 6) HORIZONTAL SYSTEM
    - 6.1 TIME BASE : 0.2  $\mu$ S/DIV หรือต่ำกว่า ถึง 0.5 S/DIV หรือสูงกว่า
    - 6.2 MAGNIFIER SWEEP : 10 เท่า หรือมากกว่า
  - 7) TRIGGERING SYSTEM
    - 7.1 SOURCE : CH1,CH2,EXT,LINE,ALT
    - 7.2 MODE : AUTO,NORMAL,TV-V,TV-H
    - 7.3 TRIGGER SLOPE : “+” หรือ “-”
  - 8) X-Y OPERATION
    - 8.1 BAND WIDTH : X-AXIS DC TO 500 KHz
    - 8.2 PHASE DIFFERENCE : 3 องศา ที่ DC ถึง 50 KHz
2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารแสดง
3. มีใบรับรองการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจากผู้ผลิตโดยตรงหรือผู้แทนผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย พร้อมทั้งมีเอกสารแสดงซึ่งลงวันที่ ณ ปัจจุบันที่ทำการยื่นเอกสารสอบราคา
4. ต้องรับประกันทั้งครุภัณฑ์รวมทั้งครุภัณฑ์ประกอบทุกรายการไม่น้อยกว่า 1 ปีนับจากวันส่งมอบครุภัณฑ์ถูกต้อง
5. มีคู่มือภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด

6. ระหว่างระยะเวลารับประกัน ในกรณีเครื่องขัดข้อง หรือ ไม่สามารถใช้งานได้ ในระยะเวลาประกันผู้เสนอราคาจะต้องรีบซ่อมให้ใช้ได้ดังเดิมโดยเร็วไม่เกิน 30 วันนับจากวันที่ได้รับแจ้ง หากล่าช้ากว่า 15 วันผู้เสนอราคาจะต้องยืดระยะเวลาประกันเพิ่มเติมจากระยะเวลาประกันตามข้อ 4 ในระยะเวลาเท่ากับจำนวนวันที่ล่าช้า

### อุปกรณ์ประกอบ

1. เครื่องวัดคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะครุภัณฑ์

- ย่านการวัดความกว้าง 20/200/2,000 micro Tesla และ 200/2,000/20,000 milli Gauss
- ความกว้างของคลื่น 30 Hz – 300 Hz
- ทิศทางในการวัด เป็นแบบทิศทางเดียว
- ความเที่ยงตรง ( $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ )
  - $\pm (4\% + 3d)$  ที่ย่านการวัด 20 micro Tesla/200 milli Gauss
  - $\pm (5\% + 3d)$  ที่ย่านการวัด 200 micro Tesla/200 milli Gauss
  - $\pm (10\% + 5d)$  ที่ย่านการวัด 2,000 micro Tesla/20,000 milli Gauss
- \* ทดสอบความเที่ยงตรงที่ 50 Hz หรือ 60 Hz
- เวลาในการสุ่มวัด ประมาณ 0.4 วินาที
- ใช้ไฟแบตเตอรี่ DC 9V จำนวน 1 ก้อน
- คู่มือการใช้งานภาษาไทย 1 เล่ม ,ภาษาอังกฤษ 1 เล่ม ,โพธิ์ปัด 1 อัน

2. เครื่องวัดระดับเสียง จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะครุภัณฑ์

- ใช้ Condenser Microphone ให้ความเที่ยงตรงสูง และมีเสถียรภาพในการทำงานยาวนาน
- มีการแสดงเตือนเมื่อเกิด over load หรือ under load
- จอแสดงผลแบบ LCD ที่กินไฟน้อย และอ่านค่าได้ง่าย แม้อยู่ในที่แสงสว่างมาก
- มีระบบ MAXHOLD เพื่อคงค่าสูงสุดบนจอแสดงผล
- การแสดงผล
  - จอ LCD 3 1/2 หลัก ขนาดตัวเลขสูง 18 มม.
- การวัด วัด dB , Fast , Slow , คงค่าสูงสุด , เ้าที่พุทแบบ DC
- ย่านการวัด วัดได้ 3 ย่านวัด , 35 – 80 dB, 50 -100 dB, 80 – 130 dB
- ความละเอียด 0.1 dB
- ย่านความถี่ที่วัด 31.5 ถึง 8,000 Hz
- เวลาในการตอบสนอง
  - Fast 0.2 วินาที
  - Slow 0.5 วินาที

### รายการที่ 3

ตู้เย็น ( 4 องศาเซลเซียส )

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดครุภัณฑ์ ดังนี้

1. เป็นตู้เย็นแบบ 2 ประตู บานกระจก
2. มีขนาดความบรรจุไม่น้อยกว่า 30 คิวฟุต
3. มีชั้นวางของภายใน 10 ชั้น หรือดีกว่า
4. มีการควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ ดิจิตอล
5. มี save gard 1 ตัว เพื่อป้องกันกรณีการเกิดไฟตก
6. มีขนาดภายนอกรวมวงกบอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 1200x70x2060 mm
7. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

## รายการที่ 4

## เครื่องดูดปล่อยสารละลายปริมาตรต่ำ (Micropipette)

จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดครุภัณฑ์ 1 ชุดประกอบด้วย

1. เป็นที่ดูดและจ่ายสารละลายแบบแอร์คิสเพรสเมนท์
2. แสดงปริมาตรที่ต้องการเป็นตัวเลขดิจิทัล
3. ด้านบนของแป้นกดดูดปล่อยสารจะสามารถหมุนได้อย่างอิสระ และทำงานแยกจากปุ่มปรับปริมาตร จึงสามารถจัดปัญหาปริมาตรคลาดเคลื่อนขณะใช้งาน
4. สามารถปรับแต่ง (Calibrate) ได้ง่าย และไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม
5. ที่เป็นกวดูดปล่อยสารละลายจะมี Color coding ปัดอยู่โดยสามารถเลือกสีที่ต่างกันได้
6. มีแป้นเพื่อปลดที่ปัดอยู่ด้านบนของค้ำจับ โดยสามารถหมุนปรับระดับสูง – ต่ำ ให้เหมาะสมกับทิวที่ใช้ และสามารถนั้งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
7. รับประกันคุณภาพและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบครุภัณฑ์ ถูกต้อง
8. สามารถปรับปริมาตรต่างๆ ได้ดังนี้
  - 8.1 สามารถดูดปล่อยปริมาตรได้ตั้งแต่ 2 ถึง 20 ไมโครลิตร โดยสามารถปรับปริมาตรเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ที่ละ 0.02 ไมโครลิตร จำนวน 1 ea. หรือดีกว่า
  - 8.2 สามารถดูดปล่อยปริมาตรได้ตั้งแต่ 10 ถึง 100 ไมโครลิตร โดยสามารถปรับปริมาตรเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ที่ละ 0.1 ไมโครลิตร จำนวน 1 ea. หรือดีกว่า
  - 8.3 สามารถดูดปล่อยปริมาตรได้ตั้งแต่ 100 ถึง 1000 ไมโครลิตร โดยสามารถปรับปริมาตรเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ที่ละ 1 ไมโครลิตร จำนวน 1 ea. หรือดีกว่า
9. อุปกรณ์ประกอบ
  - 9.1 Tip in box จำนวน 3 boxes
  - 9.2 Stand Z จำนวน 1 ea.

## รายการที่ 5

## เครื่องปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pumps )

### จำนวน 2 ชุด

#### รายละเอียดครุภัณฑ์ 1 ชุดประกอบด้วย

1. เป็นเครื่องสูบอากาศและอัดอากาศ ชนิด Diaphragm
2. สามารถสูบอากาศได้ด้วยอัตราเร็วสูงถึง 15 ลิตร/นาทีหรือดีกว่า ที่ความดันบรรยากาศ
3. สามารถทำสุญญากาศ (vacuum) ได้ต่ำถึง 100 มิลลิบาร์ หรือ 76 ทอร์ หรือดีกว่า
4. สามารถทำความดัน (pressure) ได้มากถึง 4 บาร์
5. สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 40 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
6. มีระบบป้องกันมอเตอร์ (Protection motor class) ตามมาตรฐาน IP 44
7. ในขณะที่เครื่องทำงานจะมีเสียงดังรบกวนน้อยมาก
8. หัวปั๊มทำด้วย Aluminium และ Diaphragm ทำด้วย Neoprene ส่วนวาล์วทำด้วย Stainless Steel
9. ตัวเครื่องมีขนาดกะทัดรัด (Portable) สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
10. ระบบไฟฟ้าของเครื่องได้ตามมาตรฐาน VDE
11. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ
12. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
13. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต เพื่อไว้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
14. อุปกรณ์ประกอบ
  - filter/Silencer จำนวน 1 ชุด
  - มาตรวัดสุญญากาศ (Fine control valve with vacuum gauge) จำนวน 1 ชุด

## รายการที่ 6

## โต๊ะปฏิบัติการสแตนเลส

จำนวน 4 ตัว

รายละเอียดพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

1. พื้นโต๊ะและขาโต๊ะ ทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 ขนาด (กxยxส) ไม่น้อยกว่า 80 x 150 x 86 ซม. ขอบโต๊ะยกพับขึ้นจากพื้นโต๊ะประมาณ 2 นิ้ว พร้อมลอคค้มให้เรียบร้อย ชั้นล่างมีตะแกรงทำด้วยสแตนเลสสูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 20 ซม.
2. ขาโต๊ะเป็นแบบล้อเลื่อนและสามารถล็อกล้อเลื่อนได้ทั้ง 4 ล้อ
3. ด้านใต้โต๊ะมีตัวรับน้ำหนักรอบด้านและกึ่งกลางตามแนวยาว
4. มีช่องสำหรับระบายน้ำอยู่ด้านมุมโต๊ะจำนวน 1 ช่อง พร้อมต่อสายน้ำที่มีความยาวประมาณ 2 เมตร โดยช่องระบายน้ำมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
5. รับประกันคุณภาพและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบ ครัวภัณฑ์ถูกต้อง

อุปกรณ์ประกอบ คือ ชั้นวางวัสดุ อุปกรณ์ จำนวน 2 ตัว มีลักษณะดังนี้

1. ทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 มีขนาด (กxยxส) ไม่น้อยกว่า 60 x 180 x 120 ซม.
2. แบ่งเป็นทั้งหมด 3 ชั้น โดยมีระยะห่างระหว่างชั้นไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร และชั้นล่างสุดสูงจากพื้นประมาณ 30 ซม. แต่ละชั้นมีขอบยกขึ้นไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว พร้อมลอคค้มให้เรียบร้อย ชั้นบนสุดมีสแตนเลสกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 ซม. กั้นตลอดแนวทั้ง 4 ด้าน สูงจากขอบพื้นโต๊ะไม่น้อยกว่า 10 ซม.

## รายการที่ 7

## เครื่องตัดสีข้าว

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

1. เหมาะสำหรับตัดข้าวกล้องให้เป็นข้าวขาว นอกจากนี้ยังสามารถตัดข้าวขาวสารที่เป็นมอดและรังให้สะอาดได้
2. ตัดข้าวด้วยแกนโลหะและตะแกรงสแตนเลส
3. สามารถตัดข้าวได้ 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมงหรือดีกว่า
4. มอเตอร์ 3 แรงม้า ใช้กำลังไฟฟ้า 220 โวลต์ ใช้หม้อไฟ 15 แอมป์
5. ตัวเครื่องมีล้อติดตั้งที่ฐานเคลื่อนย้ายได้สะดวก
6. ขนาดของเครื่อง (กxขxส) ไม่น้อยกว่า 65 x 80 x 110 เซนติเมตร
7. น้ำหนักของเครื่องไม่มากกว่า 110 กิโลกรัม
8. รับประกันคุณภาพและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบ  
ครุภัณฑ์ถูกต้อง

## รายการที่ 8

## เครื่องสีข้าวขนาดเล็ก

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

1. เป็นเครื่องที่เหมาะสมสำหรับการกะเทาะเปลือกข้าว สามารถสีข้าวกล้องได้ไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
2. มอเตอร์ 1/3 แรงม้า
3. รอบการทำงานของมอเตอร์ต่อนาที 1,440 รอบ/นาที
4. ใช้กำลังไฟฟ้า 220 โวลต์
5. ส่งกำลังด้วยสายพาน
6. ใช้ลูกยางในการกะเทาะเปลือกจำนวน 2 ลูก
7. น้ำหนักเครื่องไม่มากกว่า 50 กิโลกรัม
8. รับประกันคุณภาพและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบ ครุภัณฑ์ถูกต้อง