

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อรายการ ห้องปฏิบัติการเคมี

2. จำนวน 1 ห้อง

ประกอบด้วย

รายการของห้องปฏิบัติการเคมี จำนวน 1 ห้อง	จำนวน	หน่วยนับ
1. เครื่องชั่ง ความละเอียดทศนิยม 1 ตำแหน่ง	2	เครื่อง
2. เครื่องชั่ง ความละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง	2	เครื่อง
3. เครื่องชั่ง ความละเอียดทศนิยม 3 ตำแหน่ง	1	เครื่อง
4. เครื่องชั่ง ความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง	1	เครื่อง
5. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างแบบตั้งโต๊ะ	2	เครื่อง
6. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าแบบตั้งโต๊ะ	1	เครื่อง
7. เครื่องวัดค่ากรด-ด่างและค่าการนำไฟฟ้าแบบตั้งโต๊ะ	1	เครื่อง
8. เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	1	เครื่อง
9. เครื่องวัดค่าความชื้นแบบภาคสนาม	1	เครื่อง
10. เครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่นความถี่สูง	1	เครื่อง
11. เครื่องวิเคราะห์สาร (Spectrophotometer)	1	เครื่อง
12. แผ่นให้ความร้อนพร้อมชุดกวนสารละลาย	4	แผ่น
13. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ	2	เครื่อง
14. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า	1	เครื่อง
15. เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง	1	เครื่อง
16. เครื่องวัดความดันบรรยากาศ	1	เครื่อง
17. ชุดเครื่องแก้ว	1	ชุด
18. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์	2	เครื่อง
19. ชุดแบบจำลองทางเคมี (Set of Chemistry Model)	1	ชุด
20. ชุดทดลองทฤษฎีจลน์ของก๊าซ	1	ชุด
21. เฟอร์นิเจอร์สำหรับห้องปฏิบัติการเคมี		
- โต๊ะปฏิบัติการเคมี	6	ตัว
- โต๊ะอาจารย์	1	ตัว
- โต๊ะติดผนังพร้อมอ่างล้างมือ	1	ตัว
- เก้าอี้หัวไม้กลม	40	ตัว
- กระดานไวท์บอร์ด	1	อัน
- ฝักบัวฉุกเฉิน	1	อัน
- ตู้ดูดควัน	1	ตัว
- ตู้เก็บสารเคมี	1	ตัว

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของห้องปฏิบัติการเคมี จำนวน 1 ห้อง

1. เครื่องชั่งความละเอียดทศนิยม 1 ตำแหน่ง

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน ชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าชนิด Bright 7-segment LCD (Liquid Crystal Display)
2. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กรัม แต่ไม่เกิน 2,000 กรัม
3. ความละเอียดในการอ่านได้ 0.1 กรัม (Readability) สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะให้ตลอดช่วงการชั่ง
4. มีค่า Linearity = ± 0.2 กรัม, Repeatability (s) 0.1 กรัม หรือดีกว่า
5. มีระบบการปรับน้ำหนักอัตโนมัติโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอก (Automatic Adjustment With External Weight) ขนาด 1,000 กรัม
6. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Built-in overload protection)
7. จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ประเภท 18/10 Chromium-nickel steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร
8. มีสัญลักษณ์แสดงเตือนผู้ใช้งานงานในกรณีที่เครื่องเกิดการขัดข้อง และมีสัญลักษณ์ แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ (Error Message) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้เองโดยรวดเร็ว
9. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ 2 ชุด สลับกัน โดยแต่ละชุดสามารถเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย เช่น g, mg, ct, lb, oz,
10. สามารถตั้งโปรแกรมเลือกเวลาปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 3 ค่า
11. สามารถเข้าเมนูการปรับตั้งค่าต่างๆของเครื่องได้
12. สามารถชั่งน้ำหนักจากด้านล่างเครื่อง (Built-in below balance weighing facility)
13. ใช้ไฟฟ้าในช่วง 220- 240 โวลท์, 50-60 ไซเคิล โดยใช้ Adapter
14. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
15. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. เครื่องชั่งความละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน ชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าชนิด Bright 7-segment LCD (Liquid Crystal Display)
2. ชั่งน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 400 กรัม
3. ความละเอียดในการอ่านได้ 0.01 กรัม (Readability) สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะให้ตลอดช่วงการชั่ง

4. มีค่า Linearity = ± 0.03 กรัม, Repeatability (s) 0.01 กรัม หรือดีกว่า
5. มีระบบการปรับน้ำหนักอัตโนมัติโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอก (Automatic Adjustment with External Weight) ขนาด 200 กรัม
6. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Built-in overload protection)
7. จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ประเภท 18/10 Chromium-nickel steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
8. มีสัญลักษณ์แสดงเตือนผู้ใช้งานงานในกรณีที่เครื่องเกิดการขัดข้อง และมีสัญลักษณ์ แสดงกรณี ชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ (Error Message) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจ และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้เองโดยรวดเร็ว
9. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ 2 ชุด สลับกัน โดยแต่ละชุดสามารถเลือกหน่วยน้ำหนัก มาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย เช่น g, mg, ct, lb, oz,
10. สามารถตั้งโปรแกรมเลือกเวลาปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานได้ 3 ค่า คือ ภายใน 2, 5 และ 10 นาที (Automatic Shutoff)
11. สามารถชั่งน้ำหนักจากด้านล่างเครื่อง (Built-in below balance weighing facility)
12. ใช้ไฟฟ้าในช่วง 220- 240 โวลท์, 50-60 เฮิรตซ์ โดยใช้ Adapter
13. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดย ระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกันราคาครั้งนี้
14. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. เครื่องชั่งความละเอียดทศนิยม 3 ตำแหน่ง

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน ชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balance) แสดงผลเป็น ตัวเลขไฟฟ้าชนิด Brilliant Backlit Display
2. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 300 กรัม แต่ไม่เกิน 320 กรัม
3. ความละเอียดในการอ่านได้ 0.001 กรัม (Readability) และสามารถเลือกปรับลดความ ละเอียดหลังจุดทศนิยมในการอ่านค่าเพื่อความรวดเร็วในการอ่านค่า
4. มีค่า Linearity = ± 0.002 กรัม, Repeatability (s) 0.001 กรัม หรือดีกว่า
5. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Weighing-in Aid)
6. มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Built-in Internal Adjustment Weight) และสามารถใช้น้ำหนักมาตรฐานภายนอก ซึ่งสามารถระบุค่าน้ำหนักจริงของตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ในการปรับน้ำหนักได้ (External Weight)
7. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) และมีสัญลักษณ์แสดงกรณีชั่ง น้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ
8. จานน้ำหนักทำด้วยโลหะปลอดสนิมชนิด 18/10 Chromium-nickel steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร

9. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ 2 ชุด สลับกัน โดยสามารถเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย เช่น g, kg, mg, ct, lb
10. มีระบบปรับเครื่องให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของสถานที่วางเครื่อง ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
11. สามารถตั้งโปรแกรมเลือกเวลาพักเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานได้ ภายใน 2 ถึง 720 นาที (Automatic Standby)
12. สามารถชั่งน้ำหนักจากด้านล่างเครื่อง (Built-in below balance weighing)
13. มี Protective Cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีครอบตัวเครื่องชั่ง
14. ใช้ไฟฟ้าในช่วง 220- 240 โวลท์, 50-60 ไซเคิล โดยใช้ Adapter
15. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกันราคาครั้งนี้
16. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
17. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4. เครื่องชั่งความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน ชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าชนิด Brilliant Backlit Display
2. ชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 220 กรัม (Maximum Capacity)
3. ความละเอียดในการอ่านได้ 0.0001 กรัม (Readability) และสามารถเลือกปรับลดความละเอียดหลังจุดทศนิยมในการอ่านค่าเพื่อความรวดเร็วในการอ่านค่า
4. มีค่า Linearity = ± 0.0002 กรัม, Repeatability (s) 0.0001 กรัม หรือดีกว่า
5. มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Built-in Internal Adjustment Weight) และสามารถใช้น้ำหนักมาตรฐานภายนอก ซึ่งสามารถระบุค่าน้ำหนักจริงของตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ในการปรับน้ำหนักได้ (External Weight)
6. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) ได้ถึง 100 กิโลกรัม และมีสัญลักษณ์ แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ
7. จานน้ำหนักทำด้วยโลหะปลอดสนิมชนิด 18/10 Chromium-nickel steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
8. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ 2 ชุด สลับกัน โดยสามารถเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่ต่ำกว่า 5 หน่วย เช่น g, mg, ct, oz, ozt
9. มีระบบปรับเครื่องให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของสถานที่วางเครื่องไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
10. สามารถบันทึกค่าน้ำหนักที่ต้องการไว้ในหน่วยความจำของเครื่องเพื่อเรียกค่าดังกล่าวออกมา ใช้งานในภายหลังได้ (Recall weight)
11. สามารถตั้งโปรแกรมเลือกเวลาพักเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานได้ ภายใน 2 ถึง 720 นาที (Automatic Standby)

12. สามารถชั่งน้ำหนักจากด้านล่างเครื่อง (Built-in below balance weighing)
13. มี Protective Cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีครอบคลุมตัวเครื่องชั่ง
14. ใช้ไฟฟ้าในช่วง 220- 240 โวลท์, 50-60 เฮิรตซ์ โดยใช้ Adapter
15. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
16. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
17. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างแบบตั้งโต๊ะ

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD (Liquid Crystal Display)
2. ความสามารถในการวัด
 - 2.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียด ได้ 0.01 pH ค่าความถูกต้อง + 0.01 pH หรือดีกว่า
 - 2.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -1999 mV ถึง 1999 mV ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง + 1 mv หรือดีกว่า
 - 2.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ 0°C ถึง 100°C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด 0.1°C ค่าความถูกต้อง + 0.5°C หรือดีกว่า
3. ตัวเครื่องสามารถต่อหัววัด pH แบบ BNC อุณหภูมิแบบ NTC
4. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)
5. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ไม่ต่ำกว่า 3 จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)
6. มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจากทำการ calibration แล้ว
7. มีระบบการ Calibration ได้ 2 แบบ คือ 2 จุด และ 3 จุด โดยสามารถเลือกใช้ได้
8. สามารถเก็บข้อมูลการวัดได้ไม่น้อยกว่า 99 ข้อมูล
9. มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และ ระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือ ($\sqrt{A}$) แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
10. มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น – ลง ในแนวตั้ง สามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาต่อติดกับตัวเครื่อง

11. ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS/PC reinforced ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
12. ใช้ไฟขนาด 220-240 V/50-60 Hz
13. มี Electrode แบบพลาสติกไม่แตกง่าย สามารถวัดได้ทั้งความเป็นกรดต่าง, มิลลิโวลต์และอุณหภูมิ จำนวน 1 อัน
14. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
15. รับประกันคุณภาพตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

6. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าแบบตั้งโต๊ะ

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD (Liquid Crystal Display)
2. ความสามารถในการวัด
 - 2.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า Conductivity ตั้งแต่ 0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ถึง 199.9 mS/cm ค่าการอ่านละเอียดแบบอัตโนมัติ
 - 0.10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ถึง 19.99 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - 20.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ถึง 199.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ถึง 1999 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - 2.00 mS/cm ถึง 19.99 mS/cm
 - 20.0 mS/cm ถึง 199.9 mS/cm
 - ค่าความถูกต้อง + 0.5% of measured value
 - 2.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า TDS (Total Dissolved Solid) ตั้งแต่ 0.1 mg/L ถึง 199.9 g/L
 - ค่าความถูกต้อง + 0.5% of measured value
 - 2.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความเค็ม (Salinity) ตั้งแต่ 0.00 ถึง 19.99 psu ค่าความถูกต้อง + 0.5% of measured value
 - 2.4 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ 0°C ถึง 100°C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด 0.1°C ค่าความถูกต้อง + 0.3°C
3. มีระบบการอ่านจุดยติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และ ระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือ ($\sqrt{\text{A}}$) แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
4. มีระบบทดสอบความผิดพลาดของเครื่อง (Self diagnostics test) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้เพื่อตรวจสอบตัวเครื่องได้ด้วยตัวเอง โดยมีข้อความบอกว่าทดสอบผ่านหรือไม่เมื่อทดสอบเสร็จ
5. สามารถเลือกปรับค่าอุณหภูมิ (Temperature Correction value) ได้
6. สามารถเลือกปรับค่า Reference temperature ได้

7. สามารถเลือกปรับค่า TDS factor ได้
8. มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น – ลง ในแนวตั้งได้
9. ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS/PC reinforced ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
10. ใช้ไฟขนาด 110-240 V/50-60 Hz
11. มี Electrode ที่สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าได้ในช่วง $10 \mu\text{S}/\text{cm}$ ถึง $200 \text{ mS}/\text{cm}$
12. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
13. รับประกันคุณภาพตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. เครื่องวัดค่ากรด-ด่างและค่าการนำไฟฟ้าแบบตั้งโต๊ะ

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด – ด่างและค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย ชนิดตั้งโต๊ะ
2. จอแสดงผลเป็นจอสี แบบสัมผัส และสามารถแสดงผลการวัดได้พร้อมๆกัน 3 หน้าจอ เมื่อเพิ่มช่องต่อหัววัดอื่นๆเพิ่มเติม
3. สามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ -2.000 ถึง 20.000 ค่าการอ่านละเอียด ได้ $0.001 / 0.01 / 0.1 \text{ pH}$ ค่าความถูกต้อง $+ 0.002$ หรือดีกว่า
4. สามารถค่าการนำไฟฟ้า ตั้งแต่ $0.001 \mu\text{S}/\text{cm}$ ถึง $200000 \text{ mS}/\text{m}$ โดยมีค่าความถูกต้อง $\pm 0.5\%$
5. สามารถวัดอุณหภูมิวัดได้ตั้งแต่ -30°C ถึง 130°C และค่าความถูกต้องเท่ากับ $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
6. สามารถตั้ง Short Cut สำหรับตั้งการสั่งงานเฉพาะอย่าง ให้ทำงานได้โดยการกดปุ่มเพียงปุ่มเดียว
7. มีระบบปรับค่ามาตรฐาน ได้ 5 จุด สำหรับค่า pH และแสดง slope , ค่า Zero point และกราฟ
8. สามารถตั้งชุด Buffer เองโดยเลือกผสมระหว่าง Buffer มาตรฐานและ Buffer ที่สร้างเองได้
9. สามารถอ่านค่าได้โดยตรง และอ่านค่าจากวิธีการทดลองที่ตั้งไว้ที่หน้าจอ
10. มี อิเล็กทรอนิกส์แบบ 3 in 1 โดยด้ามอิเล็กทรอนิกส์ทำจาก Poly ether ether ketone และ มีระบบ Intelligent Sensor Management จำนวน 1 หัว
11. มีอิเล็กทรอนิกส์แบบ 3 in 1 และมีระบบ Intelligent Sensor Management จำนวน 1 หัว
12. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

8. เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องมือวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ เหมาะสำหรับงานภาคสนาม โดยใช้หลักการทำงานเป็น GALVANIC CELL Method
2. สามารถวัดค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำได้ตั้งแต่ 0.00 ถึง 20.00 mg/L. (Resolution 0.03 mg/L) หรือ 0 ถึง 200%
3. สามารถวัดค่าอุณหภูมิของน้ำตัวอย่างได้ในช่วง 0-50°C หรือมากกว่า
4. มีระบบชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ (Automatic temperature compensation) ในช่วง 0-50°C
5. มีระบบชดเชยค่าความเค็มที่วัดได้เป็นอัตโนมัติ (Salinity Compensation)
6. สามารถเลือกอ่านค่าปริมาณออกซิเจนในน้ำได้ในหน่วยของ mg/L. หรือ %
7. สามารถเก็บข้อมูลในการวัดได้จำนวน 1000 ข้อมูล
8. สามารถ Calibrate กับอากาศและ Zero Standard solution ได้ มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
 - 8.1 หัววัด (DO ELECTRODE) ค่าออกซิเจนละลายในน้ำพร้อมสายในตัวยาวอย่างน้อย 3 เมตร
 - 8.2 ใช้กับถ่านไฟฉายขนาด AA 2 ก้อน
9. ตัวเครื่องสามารถป้องกันน้ำเข้าได้ โดยได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IP 67
10. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
11. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

9. เครื่องวัดความขุ่นแบบภาคสนาม

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องสำหรับวัดค่าความขุ่นแบบภาคสนามโดยแสดงค่าความขุ่นในหน่วย NTU ด้วยจอ LCD
2. สามารถวัดค่าได้ในช่วง 0-1100 NTU โดยปรับช่วงการวัดแบบอัตโนมัติ (Auto Ranging)
3. ค่าความละเอียด (Resolution) 0.01 NTU, 0.1 NTU และ 1 NTU
4. ค่าความถูกต้อง (Accuracy)
 - 4.1 2% สำหรับช่วง 0-500 NTU
 - 4.2 $\pm 3\%$ สำหรับช่วง 500-1100 NTU
5. ในการตรวจวัดแต่ละครั้งต้องการตัวอย่างเพียง 10 มิลลิลิตรเท่านั้น
6. มีค่าการตอบสนองต่อการวัดไม่เกิน 14 วินาที
7. มีระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่อง (Self-diagnosis)

8. ใช้แบตเตอรี่เป็นถ่านอัลคาไลน์ขนาด 3A จำนวน 4 ก้อน
9. หลอดสำหรับใส่สารละลาย จำนวน 3 อัน
10. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
11. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น
12. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

10. เครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่นความถี่สูง

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นอ่างรูปสี่เหลี่ยมสำหรับทำความสะอาดเครื่องใช้ต่างๆในห้องปฏิบัติการด้วยคลื่นความถี่สูง และสามารถควบคุมความถี่ให้คงที่ ไม่น้อยกว่า 35 KHz โดยอัตโนมัติ
2. โครงสร้างทั้งภายนอกและภายในทำด้วยโลหะสแตนเลส มีขนาดภายใน 500x140x150 มม. (ยxกxล) โดยมีความจุ 9 ลิตร และความจุของการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
3. มีระบบให้ความร้อนกับสารละลายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำความสะอาดโดยปรับได้ครั้งละ 5 องศาเซลเซียสจาก 20 ถึง 80 องศาเซลเซียส
4. ตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1-30 นาที หรือทำงานต่อเนื่อง
5. มี Ultrasonic peak output สูงสุดที่ 860 W และมีการป้องกันการทำงานเกินกำลังของ HF-Generator
6. มีระบบไล่ฟองอากาศ
7. มี Drain cock สำหรับถ่ายน้ำ
8. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 - 8.1 ตะกร้าทำด้วยโลหะสแตนเลส ขนาด 460x100x50 มม.(ยxกxส) สำหรับใส่เครื่องใช้ที่ต้องการทำความสะอาด จำนวน 1 ใบ
 - 8.2 ฝาปิดอ่างทำด้วยโลหะสแตนเลส จำนวน 1 ฝา
9. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
10. มีคู่มือประกอบการใช้งาน
11. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
12. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในยุโรป อเมริกา เยอรมัน หรือญี่ปุ่น
13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

11. เครื่องวิเคราะห์สาร (Spectrophotometer)

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง โดยใช้ช่วงแสงอุลตราไวโอเลตและช่วงแสงมองเห็น
2. ระบบออฟติคเป็นแบบระบบ Dual Beam โดยใช้ลำแสงเปรียบเทียบภายใน
3. มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) 1.8 นาโนเมตร
4. แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซีนอน
5. มีระบบ Detector เป็นแบบ Dual Silicon Photodiodes
6. เลือกความยาวคลื่นแสงในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร
7. มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 1 นาโนเมตร
8. มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ± 0.5 นาโนเมตร
9. มีความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric accuracy) มีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.005A$
10. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric Range) -0.5 ถึง 5.0 Absorbance, -1.5 ถึง 125 %T, และสามารถอ่านค่าความเข้มข้น ในช่วง $\pm 9999 C$ ได้
11. สัญญาณการรบกวน (Noise) ไม่เกิน 0.00025 A ที่ 0 A, ไม่เกิน 0.00050 A ที่ 1 A และไม่เกิน 0.00080 A ที่ 2 A
12. มีค่าความเบี่ยงเบน (Drift) ไม่เกิน 0.0005 หน่วยการดูดกลืนแสงต่อชั่วโมง หลังการอุ่นเครื่อง
13. มีพลังงานแสงรบกวน(Stray light) ไม่เกิน 0.08%T ที่ 220 และ 340 นาโนเมตร
14. จอแสดงผลเป็นแบบ LCD แบบมองเห็นได้ในที่มืดและแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าและกราฟได้ ขนาดหน้าจอ กว้างไม่น้อยกว่า 3.7 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 2.7 นิ้ว
15. ชุดใส่สารตัวอย่างสามารถใส่หลอดบรรจุสารได้ 1 หลอด จำนวน 1 ชุด และมีชุดใส่หลอดบรรจุสารได้ 6 หลอด จำนวน 1 ชุด
16. มีโปรแกรมใช้งานได้โดยตรงกับเครื่อง มีความสามารถในการวิเคราะห์ได้ดังนี้
 - 16.1 วัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance), ร้อยละการส่องผ่านของสารตัวอย่าง (Transmittance) และค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้
 - 16.2 วัดหาปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานได้ (Standard curve) สามารถสร้างกราฟมาตรฐานได้สูงสุด 15 จุด และสามารถเลือกรูปแบบของกราฟมาตรฐานได้ 5 แบบ (Curve fit)
 - 16.3 สามารถทำการสแกนได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร (Scanning) ความเร็วในการสแกน 10 ถึง 4,200 นาโนเมตรต่อนาที

- 16.4 วัดค่าอัตราการศึกษาการเกิดปฏิกิริยาจลนศาสตร์ได้ (Kinetics)
- 16.5 วัดค่าการดูดกลืนแสงของแสงของสารตัวอย่างที่หลายๆความยาวคลื่นได้ (Multi-wavelength) โดยสามารถกำหนดค่าความยาวคลื่นที่ต้องการวัดได้สูงสุดถึง 31 ค่า
- 16.6 วัดค่าอัตราส่วนของการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างได้ (Absorbance Ratio)
- 16.7 วัดผลแตกต่างของการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง (Absorbance Difference)
- 16.8 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 3 ค่า (3-Point Net)
- 16.9 มีโปรแกรม Performance Verification Tests สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง หรือ Performance Validation ได้ โดยเป็นไปตามมาตรฐานของ Good Laboratory Practice (GLP)
17. มีช่อง USB สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ผลแบบภายนอกหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
18. สามารถเก็บข้อมูล(Data Storage) โดยใช้ USB memory device ได้ โดยมีช่อง USB ที่ด้านหน้าเครื่อง
19. โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับใช้ควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 19.1 โปรแกรมสแกน สามารถทำการสแกนสารตัวอย่างได้แบบ Overlay ได้สูงสุด 13 กราฟ
 - 19.2 โปรแกรมโคเนตค สามารถทำการวัดค่าอัตราการศึกษาการเกิดปฏิกิริยาได้
 - 19.3 โปรแกรม Quant สำหรับใช้วัดปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานได้
 - 19.4 โปรแกรม Fixed สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสง และ เปอร์เซนต์การส่องผ่านของแสง ได้
 - 19.5 โปรแกรม Multi-wavelength สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างที่ความยาวคลื่นแสงต่าง ๆ ได้สูงสุด 31 ค่า
20. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้
 - 20.1 มีถุงคลุมเครื่องทำด้วยพลาสติก จำนวน 1 ชุด
 - 20.2 มีชุดพิวส์สำรอง จำนวน 1 อัน
 - 20.3 มีหลอดใส่สารตัวอย่าง จำนวน 6 หลอด
21. ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
22. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
23. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้

12. แผ่นให้ความร้อน พร้อมชุดกวนสารละลาย

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องมือใช้กวนผสมสารละลายให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยอาศัยการใช้ความร้อนและแรงแม่เหล็ก ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor control
2. แผ่นสำหรับวางภาชนะทำด้วย Glass ceramic สามารถทนต่อสารเคมีได้เป็นอย่างดี

3. มีกำลังในการให้ความร้อนไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์ มีปั๊มปรับระดับอุณหภูมิได้ในช่วงตั้งแต่ 50 องศาเซลเซียส ถึง 500 องศาเซลเซียส โดยแสดงผลอุณหภูมิเป็นตัวเลขไฟฟ้า
4. มีปั๊มปรับระดับความเร็วในการกวนได้ในช่วง 100 ถึง 1,500 รอบต่อนาที สามารถกวนสารละลาย (น้ำบริสุทธิ์) ได้ปริมาตรไม่น้อยกว่า 10 ลิตร
5. ปั๊มปรับระดับความร้อนและความเร็วในการกวน มีปั๊มปรับตั้งการทำงานแยกจากกันโดยอิสระ
6. มีระบบป้องกันตามมาตรฐาน IP 21
7. มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่ากำหนดที่ 550 องศาเซลเซียส
8. มีสัญญาณเตือนในขณะที่แผ่นให้ความร้อนยังร้อนอยู่ ซึ่งไม่สามารถสัมผัสได้
9. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
10. มีคู่มือประกอบการใช้และดูแลรักษา
11. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
12. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

13. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ

รายละเอียดเฉพาะ

1. ตัวอ่างทั้งภายในและภายนอกทำด้วยเหล็กไร้สนิม
2. มีขนาดภายในไม่น้อยกว่า (ยxกxส) 590x350x140 มม. หรือ มีความจุไม่น้อยกว่า 29 ลิตร
3. ควบคุมอุณหภูมิภายในอ่างได้ตั้งแต่ 10°C เหนืออุณหภูมิห้องถึง +95°C หรือดีกว่า ด้วยระบบ Electronic PID control และมีความแม่นยำ $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า ของอุณหภูมิที่ตั้งไว้
4. มีจอตัวเลขไฟฟ้า แสดงอุณหภูมิภายในอ่างอย่างถูกต้องและมองเห็นได้ชัดเจน
5. มีปั๊มสำหรับเปิดปิดระบบไฟฟ้าหลักของตัวอ่าง และสามารถใช้เป็นปั๊มเลือกตั้งการทำงาน โดยใช้ร่วมกับปั๊ม set
6. มีสัญญาณแสงเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้ 10 องศาเซลเซียส และในกรณีที่อุณหภูมิของตัวอ่างสูงถึง 135 องศาเซลเซียส ตัวให้ความร้อนจะตัดการทำงาน
7. สามารถตั้งเวลาทำงานได้ไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง 59 นาที
8. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของอ่างน้ำได้
9. มีฝาเปิด-ปิดทำด้วยเหล็กไร้สนิม มีลักษณะเป็นฝาโค้ง จำนวน 1 ฝา
10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
11. มีคู่มือประกอบการใช้และดูแลรักษา
12. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
13. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น
14. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

14. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า

รายละเอียดเฉพาะ

1. ตัวอ่างทั้งภายในและภายนอกทำด้วยเหล็กไร้สนิม
2. มีขนาดภายใน (ยxกxส) 590x350x140 มม. หรือมีความจุไม่น้อยกว่า 29 ลิตร
3. ควบคุมอุณหภูมิภายในอ่างได้ตั้งแต่ 10°C เหนืออุณหภูมิห้องถึง +95°C หรือดีกว่า ด้วยระบบ Electronic PID control และมีความแม่นยำ $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า ของอุณหภูมิที่ตั้งไว้
4. มีจอตัวเลขไฟฟ้า แสดงอุณหภูมิภายในอ่างอย่างถูกต้องและมองเห็นได้ชัดเจน
5. มีปุ่มสำหรับเปิดปิดระบบไฟฟ้าหลักของตัวอ่าง และสามารถใช้เป็นปุ่มเลือกตั้งการทำงาน โดยใช้ร่วมกับปุ่ม set
6. มีสัญญาณแสงเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้ 10 องศาเซลเซียส และในกรณีที่อุณหภูมิของตัวอ่างสูงถึง 135 องศาเซลเซียส ตัวให้ความร้อนจะตัดการทำงาน
7. สามารถตั้งเวลาทำงานได้ไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง 59 นาที
8. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของอ่างน้ำได้
9. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
 - 9.1 มีฝาเปิด-ปิดทำด้วยเหล็กไร้สนิม จำนวน 1 ฝา
 - 9.2 มีอุปกรณ์ควบคุมการเขย่าที่สามารถเขย่าได้ตั้งแต่ 35 ถึง 160 รอบต่อนาที หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
 - 9.3 มีแท่นสำหรับเขย่า จำนวน 1 อัน
 - 9.4 มีที่จับยึดพลาสติก ขนาด 300 มล. จำนวน 6 อัน
 - 9.5 มีแร็คทำด้วยเหล็กไร้สนิม ที่สามารถวางอยู่บนขอบของอ่างได้พอดี ตัวแร็คมีรูสำหรับใส่หลอดทดลองเส้นผ่านศูนย์กลาง 18 มม. ได้ 180 หลอด จำนวน 1 อัน
10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
11. มีคู่มือประกอบการใช้และดูแลรักษา
12. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
13. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น
14. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

15. เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง

รายละเอียดเฉพาะ

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงเพื่อให้สารตกตะกอน ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ เป็นแบบตั้งโต๊ะ มีระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบ maintenance free
2. ตัวเครื่องทำด้วยพลาสติกทนแรงกระแทกสูงมีขนาดกะทัดรัด ฝาเปิด-ปิดเครื่องทำด้วยพลาสติกอย่างดี ลักษณะโค้งมนรับกับ chamber ภายใน สามารถมองเห็นการทำงานภายในได้

3. มีหัวปั่นชนิดกำหนดมุมคงที่ (Angle Rotor) ขนาดไม่น้อยกว่า 8x15 มล. จำนวน 1 หัว (มีความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 6,000 รอบต่อนาที และมีค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางไม่น้อยกว่า $3,461 \times g$)
4. สามารถปรับตั้งค่าความเร็วรอบ ระดับเบรก และเวลา โดยการป้อนข้อมูลแบบแป้นกด และแสดงผล เป็นตัวเลขชนิด LCD
5. ตั้งเวลาในการปั่นได้ตั้งแต่ 1-99 นาที และสามารถปรับตั้งเวลาการปั่นแบบต่อเนื่องได้ และมีระบบ IMPULSE เพื่อให้เครื่องทำงานในเวลาสั้น ๆ โดยไม่ต้องตั้งเวลา
6. มีระบบตรวจสอบและความปลอดภัยของเครื่องดังนี้
 - 6.1 มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่อง โดยจะบอกความผิดปกติที่จอแสดงผล
 - 6.2 มีระบบตรวจสอบการเปิด/ปิด/ล็อกของฝาปิดช่องปั่นเหวี่ยง (Lid locking) โดยเครื่องจะล็อกฝา อัตโนมัติขณะที่หัวปั่นหมุนอยู่ และจะไม่ทำงานเมื่อเปิดฝาหรือปิดฝาไม่สนิท
 - 6.3 มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลของหัวปั่นเหวี่ยง (Imbalance switch-off) โดยจะมีสัญญาณ แสดงเมื่อหัวปั่นเหวี่ยงอยู่ในสภาพไม่สมดุล และเครื่องจะหยุดทำงาน
 - 6.4 มีระบบป้องกันมอเตอร์อุณหภูมิสูงเกิน
7. ใช้กระแสไฟฟ้าสลับชนิด 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
8. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารสำหรับการประกวดราคาครั้งนี้
9. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

16. เครื่องวัดความดันบรรยากาศ

รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดความดันบรรยากาศและสถิติการทำงานของ Aneroid Barometer
2. ช่วงการวัดในหน่วย mbar ตั้งแต่ 955 mbar ถึง 1070 mbar ความละเอียด 1 mbar
3. ช่วงการวัดในหน่วย mmHg ตั้งแต่ 715 mmHg ถึง 800 mmHg ความละเอียด 1 mmHg
4. เส้นผ่านศูนย์กลางของสเกล ไม่น้อยกว่า 120 มม.
5. เส้นผ่านศูนย์กลางของเครื่องไม่น้อยกว่า 130 มม.

รายละเอียดอื่น ๆ

1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. มีคู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ชุด
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากยุโรปหรืออเมริกา โดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
4. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อการบริการหลังการขาย

17. ชุดเครื่องแก้วสำหรับห้องปฏิบัติการ

รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องแก้วสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1. กรวยแก้ว ขนาด 70 mm.	จำนวน 5 อัน
2. กรวยแยกสาร ขนาด 250 cc.	จำนวน 5 อัน
3. กรวยแยกสาร ขนาด 500 cc.	จำนวน 5 อัน
4. กรวยบุชเนอร์ (พอซิเลน) ขนาด 60 mm.	จำนวน 5 อัน
5. กรวยบุชเนอร์ (พอซิเลน) ขนาด 75 mm.	จำนวน 5 อัน
6. กรวยบุชเนอร์ (พอซิเลน) ขนาด 100 mm.	จำนวน 5 อัน
7. โกร่งบดสาร 60 mm.	จำนวน 5 อัน
8. ขวดรูปخمพู่ ขนาด 2000 cc.	จำนวน 2 ใบ
9. ขวดรูปخمพู่ ขนาด 3000 cc.	จำนวน 2 ใบ
10. ขวดรูปخمพู่ ขนาด 5000 cc.	จำนวน 2 ใบ
11. ที่วางหลอดทดลองสแตนเลส ขนาด 5x10 ช่อง	จำนวน 10 อัน
12. ปีกเกอร์ ขนาด 1000 cc.	จำนวน 5 ใบ
13. หลอดเซนตริฟิวส์ (แก้ว) ขนาด 15 ml.	จำนวน 50 หลอด
14. กระบอกตวง ขนาด 10 ml.	จำนวน 20 อัน
15. กระบอกตวง ขนาด 50 ml.	จำนวน 20 อัน
16. กระบอกตวง ขนาด 250 ml.	จำนวน 20 อัน
17. ขวดรูปخمพู่ ขนาด 50 cc.	จำนวน 20 ใบ
18. ขวดรูปخمพู่ ขนาด 100 cc.	จำนวน 20 ใบ
19. ขวดรูปخمพู่ ขนาด 250 cc.	จำนวน 30 ใบ
20. ขวดรูปخمพู่ ขนาด 500 cc.	จำนวน 30 ใบ
21. ขวดรูปخمพู่ ขนาด 1000 cc.	จำนวน 5 ใบ
22. ขวดวัดปริมาตร ขนาด 50 cc.	จำนวน 10 ใบ
23. ขวดวัดปริมาตร ขนาด 100 cc.	จำนวน 10 ใบ
24. ขวดวัดปริมาตร ขนาด 250 cc.	จำนวน 10 ใบ
25. ขวดวัดปริมาตร ขนาด 500 cc.	จำนวน 5 ใบ
26. ขวดวัดปริมาตร ขนาด 1000 cc.	จำนวน 5 ใบ
27. ขวดกลั่น ขนาด 250 cc.	จำนวน 1 ใบ
28. ขวดกลั่น ขนาด 500 cc.	จำนวน 1 ใบ
29. ขวดน้ำกลั่น ขนาด 25 cc.	จำนวน 4 ใบ
30. ขวดน้ำกลั่น ขนาด 50 cc.	จำนวน 4 ใบ
31. ปีกเกอร์ ขนาด 50 cc.	จำนวน 50 อัน

32. ปีกเกอร์ ขนาด 100 cc.	จำนวน 50 อัน
33. ปีกเกอร์ ขนาด 250 cc.	จำนวน 50 อัน
34. ปีกเกอร์ ขนาด 600 cc.	จำนวน 30 อัน
35. ปีกเกอร์ ขนาด 2000 cc.	จำนวน 5 อัน
36. แท่งแก้วคนสาร	จำนวน 100 แท่ง

18. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์

รายละเอียดทั่วไป

1. มีความสว่างไม่น้อยกว่า 3000 ANSI lumens
2. ความละเอียด 786,432 (1024x768) Pixels x 3
3. ปรับภาพสี่เหลี่ยมคางหมูแนวตั้งอัตโนมัติ
4. ปรับภาพสี่เหลี่ยมคางหมูแนวตั้งและแนวนอน $\pm 30^\circ$
5. แสดงภาพจาก USB Drive โดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
6. มีช่องต่อสัญญาณเข้า-ออก ไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 6.1 D-Sub 15pin (Blue) x 1
 - 6.2 Composite Video: RCA (Yellow) x 1
 - 6.3 Component Video: D-sub 15pin (Blue)
 - 6.4 S-Video: Mini DIN x 1
 - 6.5 Audio Input RCA (White/Red) x 1
7. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

19. ชุดแบบจำลองโมเลกุลทางเคมี

รายละเอียดทั่วไป

เป็นแบบจำลองทางเคมีเพื่อใช้ศึกษาการเรียงตัวของอะตอมของธาตุในโมเลกุลของสาร โดยจะมีวัตถุรูปทรงกลมเป็นตัวแทนอะตอมของธาตุ และมีแกนสำหรับเป็นตัวแทนพันธะระหว่างธาตุในโมเลกุล

รายละเอียดเฉพาะ

1. มีบอลทรงกลมใช้สำหรับต่อพันธะของโมเลกุลสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ชุดใหญ่ โดยมีธาตุแต่ละชนิดดังนี้

1.1 คาร์บอน – Carbon (สีดำ), 4 พันธะ	จำนวน 14 ลูก
1.2 คาร์บอน – Carbon (สีน้ำเงินเข้ม), 5 พันธะ	จำนวน 6 ลูก
1.3 ไฮโดรเจน – Hydrogen (สีขาว), 1 พันธะ	จำนวน 12 ลูก
1.4 ออกซิเจน – Oxygen (สีแดง), 2 พันธะ	จำนวน 16 ลูก
1.5 ออกซิเจน – Oxygen (สีแดง), 4 พันธะ	จำนวน 6 ลูก
1.6 ไนโตรเจน – Nitrogen (สีน้ำเงิน), 4 พันธะ	จำนวน 6 ลูก

- | | |
|---|-------------|
| 1.7 ไนโตรเจน – Nitrogen (สีน้ำเงิน), 3 พันธะ | จำนวน 4 ลูก |
| 1.8 ซัลเฟอร์ – Sulphur (สีเหลือง), 4 พันธะ | จำนวน 4 ลูก |
| 1.9 ซัลเฟอร์ – Sulphur (สีเหลือง), 6 พันธะ | จำนวน 1 ลูก |
| 1.10 ซัลเฟอร์ – Sulphur (สีเหลือง), 2 พันธะ | จำนวน 8 ลูก |
| 1.11 ฟอสฟอรัส – Phosphorous (สีม่วง), 4 พันธะ | จำนวน 4 ลูก |
| 1.12 ฟอสฟอรัส – Phosphorous (สีม่วง), 5 พันธะ | จำนวน 1 ลูก |
| 1.13 ฟอสฟอรัส – Phosphorous (สีม่วง), 3 พันธะ | จำนวน 2 ลูก |
| 1.14 โซเดียม - Sodium (สีเทา), 1 พันธะ | จำนวน 4 ลูก |
| 1.15 โลหะ – Metal (สีเทา), 6 พันธะ | จำนวน 1 ลูก |
2. มีบอลทรงกลมใช้สำหรับต่อพันธะของโมเลกุลสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ชุดเล็ก โดยมีธาตุแต่ละชนิดดังนี้
- | | |
|---|--------------|
| 2.1 คาร์บอน – Carbon (สีดำ), 4 พันธะ | จำนวน 6 ลูก |
| 2.2 ไฮโดรเจน – Hydrogen (สีขาว), 1 พันธะ | จำนวน 14 ลูก |
| 2.3 ออกซิเจน – Oxygen (สีแดง), 2 พันธะ | จำนวน 6 ลูก |
| 2.4 ออกซิเจน – Oxygen (สีแดง), 4 พันธะ | จำนวน 1 ลูก |
| 2.5 ไนโตรเจน – Nitrogen (สีน้ำเงิน), 4 พันธะ | จำนวน 2 ลูก |
| 2.6 ไนโตรเจน – Nitrogen (สีน้ำเงิน), 3 พันธะ | จำนวน 1 ลูก |
| 2.7 ซัลเฟอร์ – Sulphur (สีเหลือง), 4 พันธะ | จำนวน 1 ลูก |
| 2.8 ซัลเฟอร์ – Sulphur (สีเหลือง), 6 พันธะ | จำนวน 1 ลูก |
| 2.9 ฟอสฟอรัส – Phosphorous (สีม่วง), 5 พันธะ | จำนวน 1 ลูก |
| 2.10 ฟอสฟอรัส – Phosphorous (สีม่วง), 3 พันธะ | จำนวน 1 ลูก |
| 2.11 โซเดียม - Sodium (สีเทา), 1 พันธะ | จำนวน 2 ลูก |
3. ชุดแสดงโครงสร้างผลึกคาร์บอน จำนวน 1 ชุด
- 3.1 เป็นแบบจำลองการเรียงตัวของอะตอมคาร์บอนทั้ง 3 แบบ ได้แก่ Diamond, Graphite และ Fullerene
- 3.2 ลูกบอลแทนอะตอมคาร์บอนมีขนาดไม่น้อยกว่า 25 มม.
- 3.3 ความยาวของแต่ละด้านประมาณ 150 มม.
4. ชุดแสดงผลึกโครงสร้าง Bravais Lattices จำนวน 1 ชุด
- 4.1 เป็นแบบจำลองโครงสร้างผลึกพื้นฐานทั้ง 14 แบบ
- 4.2 แขนเชื่อมพันธะทำจากแท่งโลหะ
- 4.3 แสดงสีแตกต่างกันอย่างน้อย 6 สี
- 4.4 ลูกบอลแทนอะตอมมีขนาดไม่น้อยกว่า 25 มม.
- 4.5 ความยาวของแต่ละด้านประมาณ 150 มม.

5. ชุดแสดงออร์บิทัลสามมิติ แบบต่างๆ จำนวน 1 ชุด

5.1 แบบจำลองติดตั้งอยู่บนฐานไม้ มีความสูงไม่น้อยกว่า 250 มม.

5.2 ประกอบด้วยแบบจำลอง s-Orbital, 3p-Orbital, 5d-Orbital และ 7f –Orbital

รายละเอียดอื่น ๆ

1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. มีคู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ชุด
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากยุโรปหรืออเมริกา โดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
4. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อการบริการหลังการขาย

20. ชุดทดลองทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดสาธิตการเคลื่อนตัวของโมเลกุลก๊าซ โดยการจำลองโดยใช้การสั่น

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เครื่องกำเนิดคลื่นแบบสั่น (Vibration Generator) จำนวน 1 ชุด
 - 1.1 ใช้กลไกการสั่นทำให้เกิดคลื่นกลสำหรับการทดลอง
 - 1.2 มีที่ยึดจับ (Mounting Pin) พร้อมช่องต่อแบบ 4-mm socket สำหรับต่อกับอุปกรณ์เสริม เช่น Rubber band, Chladni plates หรือ Resonance wire เป็นต้น
 - 1.3 มีที่ยึดจับแท่งโลหะอยู่ด้านหลัง สามารถยึดจับแท่งโลหะขนาดไม่น้อยกว่า 8 มม. ได้
 - 1.4 มีค่า Impedance 8 Ohm หรือดีกว่า
 - 1.5 สามารถใช้ได้ในช่วงความถี่ 0 ถึง 20 kHz
 - 1.6 ระบบป้องกัน Overload protection โดยใช้ Fuse ขนาด 1A
2. ชุดอุปกรณ์เสริมสำหรับสาธิตทฤษฎีจลน์ของก๊าซ จำนวน 1 ชุด
 - 2.1 มีท่ออะคริลิก ความยาวไม่น้อยกว่า 300 มม. จำนวน 1 ชิ้น
 - 2.2 มีจานกลมจำนวน 1 อัน
 - 2.3 มีชุดลูกทรงกลมสีต่างๆกัน จำนวน 1 ชุด
3. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ (Function Generator) จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.1 สามารถกำเนิดสัญญาณความถี่ (Function generator) ให้กำเนิดสัญญาณไฟฟ้ารูปไซน์ สามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยม ได้
 - 3.2 จ่ายความถี่ได้ 0.001 Hz – 100 kHz หรือมากกว่า
 - 3.3 มีจอแสดงผลเป็นตัวเลข LED หรือแบบจอ LCD
 - 3.4 มีกำลังขยายภาค Output ปรับได้ต่อเนื่อง 0-10 V
 - 3.5 มีกำลัง ภาค Output 10W สามารถจ่ายกระแส 1A permanent และสูงสุด 2A
 - 3.6 มีฟังก์ชัน Internal Sweep สามารถใช้ได้โดยการกดปุ่มด้านหน้าเครื่อง
 - 3.7 ใช้ไฟจาก Plug-in Power supply 12V AC, 2A
4. สายไฟสำหรับต่อวงจร จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดอื่น ๆ

1. เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
2. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อการบริการหลังการขาย
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
4. คู่มือประกอบการทดลอง 1 ชุด
5. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

21. เฟอร์นิเจอร์สำหรับห้องปฏิบัติการเคมี

จำนวน 1 ห้อง

21.1 โต๊ะปฏิบัติการเคมี ขนาด 1.60 x 3.60 x 0.90 ม.

จำนวน 6 ตัว

รายละเอียดเฉพาะ

- 21.1.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ PHENOLIC RESIN (phenol formaldehyde resin) ชนิด Lab grade มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีคุณสมบัติในการทนทานต่อกรด-ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี และทนอุณหภูมิสูง เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด-ด่าง ด้านขอบ TOP ทำ PROFILE รัศมีไม่น้อยกว่า 9 มม. พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
- 21.1.2 ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้า ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS พร้อมเดือยไม้ เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง
- 21.1.3 โครงสร้าง เป็นเหล็กกล่องไม้ขีดขนาด 1"x2" ซุปซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิม เข้าพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึง ที่ปลายขามีปุ่มปรับระดับรองรับ
- 21.1.4 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 19 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย
- 21.1.5 มือจับทำด้วย PVC ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC

- 21.1.6 บานพับของตู้ใช้บานสปริงล็อก สามารถเปิดได้ 110° ขนาดมาตรฐาน 35 มม. สามารถปรับหน้าบานได้โดยไม่ต้องใช้คลายสกรู
- 21.1.7 ส่วนของตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ หนา 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATED) หนา 0.8 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ
- 21.1.8 รางลื่นชักเป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) ตัวรางลื่นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกล้อพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลื่นชักออกมาจนสุดลื่นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกล้อทำจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลื่นชักจะมีเสียงเบาและลื่น
- 21.1.9 ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน
- 21.1.10 ด้านบนของตัวตู้ส่วนที่อยู่ด้านในสุด มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบนของตัว ตู้กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำ
- 21.1.11 อ่างน้ำเป็น POLYPROPYLENE สามารถทนต่อการกัดกร่อน ได้เป็นอย่างดี
- 21.1.12 สะดืออ่าง (WASTES) และที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) พร้อมระบบท่อน้ำทั้งภายในโต๊ะปฏิบัติการทั้งหมด ทำด้วย POLYPROPYLENE การเชื่อมต่ออุปกรณ์และท่อ
- 21.1.12 ก๊อกน้ำ 1 ทาง ตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี่ เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกเรียวสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก
- 21.1.13 ชั้นวางของบนโต๊ะปฏิบัติการ ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัย หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ พร้อมบุพื้นที่ใช้งานด้วยแผ่น PHENOLIC RESIN หนา 19 มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
- 21.2 โต๊ะอาจารย์ ขนาดไม่น้อยกว่า $1.20 \times 2.00 \times 0.90$ ม. จำนวน 1 ตัว**
รายละเอียดเฉพาะ
- 21.2.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ PHENOLIC RESIN (phenol formaldehyde resin) ชนิด Lab grade มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีคุณสมบัติในการทนทานต่อกรด-ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี และทนอุณหภูมิสูง เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด-ด่าง ด้านขอบ TOP ทำ PROFILE รัศมีไม่น้อยกว่า 9 มม. พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

- 21.2.2 ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้า ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS พร้อมเดือยไม้ เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง
- 21.2.3 โครงสร้าง เป็นเหล็กกล่องไม้ขีดขนาด 1"x2" ชูซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิม เข้าพ่นทับด้วยสี EPOXY ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ที่ปลายขามีปุ่มปรับระดับรองรับ
- 21.2.4 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 19 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย
- 21.2.5 มือจับทำด้วย PVC ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใสติดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปื้อกขึ้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย
- 21.2.6 บานพับของตู้ใช้บานสปริงล็อก สามารถเปิดได้ 110° ขนาดมาตรฐาน 35 มม. สามารถปรับหน้าบานได้โดยไม่ต้องใช้คลายสกรู

21.3 โต๊ะติดผนังพร้อมอ่างล้างมือ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.65 x 4.20 x 0.80 ม. จำนวน 1 ตัว

รายละเอียดเฉพาะ

- 21.3.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ PHENOLIC RESIN (phenol formaldehyde resin) ชนิด Lab grade มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีคุณสมบัติในการทนทานต่อกรด-ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี และทนอุณหภูมิสูง ผลิตและเหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด-ด่าง ด้านขอบ TOP ทำ PROFILE รัศมีไม่น้อยกว่า 9 มม. พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
- 21.3.2 ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ด้วยระบบ SHORT CYCLE ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้า ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS พร้อมเดือยไม้ เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง

- 21.3.3 โครงสร้าง เป็นเหล็กกล่องไม้ขีดขนาด 1"x2" ชูซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิม โดยสีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ที่ปลายขามีปุ่มปรับระดับรองรับ
- 21.3.4 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษหนา 19 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย
- 21.3.5 มือจับทำด้วย PVC ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใสฉีดยื่นรูปปิดครอบป้องกันการเปื้อกชั้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย
- 21.3.6 บานพับของตู้ใช้บานสปริงล็อก สามารถเปิดได้ 110° ขนาดมาตรฐาน 35 มม. สามารถปรับหน้าบานได้โดยไม่ต้องใช้คลายสกรู
- 21.3.7 ส่วนของตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ หนา 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATED) หนา 0.8 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ
- 21.3.8 รางลิ้นชักเป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกล้อพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชักออกมาจนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกล้อทำจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลิ้นชักจะมีเสียงเบาและลื่น
- 21.3.9 ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน
- 21.3.10 ด้านบนของตัวตู้ส่วนที่อยู่ด้านในสุด มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบนของตัวตู้กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำ
- 21.3.11 อ่างน้ำเป็น POLYPROPYLENE สามารถทนต่อการกัดกร่อน ได้เป็นอย่างดี
- 21.3.12 สะดืออ่าง (WASTES) และที่ดักกลืน (BOTTLE TRAP) พร้อมระบบท่อน้ำทั้งภายในโต๊ะปฏิบัติการทั้งหมด ทำด้วย POLYPROPYLENE การเชื่อมต่ออุปกรณ์และท่อ
- 21.3.13 ก๊อกน้ำ 1 ทาง ตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี่ เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกเรียวสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก

21.4 แก้วหัวไม้กลม

จำนวน 40 ตัว

รายละเอียดเฉพาะ

- 21.4.1 แก้วปฏิบัติการณ์สามารถหมุนปรับระดับได้ ความสูงอยู่ระหว่าง 530 – 630 มม. ไม่มีพนักพิง
- 21.4.2 ที่นั่งเป็นไม้กลึงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 300 มม. หน้า 25 มม. ลงน้ำยารักษาเนื้อไม้แล้วพ่นทับด้วยแล็กเกอร์อย่างดี
- 21.4.3 ใต้พื้นที่นั่งยึดติดกับแผ่นเหล็กสแตนเลสจัตุรัส ขนาด 150 x 150 มม. หน้า 3 มม.
- 21.4.4 มีแกนทำด้วยเหล็กตันเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 7 นิ้ว มีเกลียวโดยรอบหมุนขึ้น – ลงได้ ด้านบนยึดกับแผ่นเหล็กจัตุรัส ใต้พื้นที่นั่งด้านล่างสวมอยู่ในปลอกเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 6.5 มม.
- 21.4.5 มีเกลียวภายในยาวตลอดแนว เมื่อปรับระดับความสูงสุดของที่นั่งแล้วจะไม่หลุดจากแก้ว

21.5 กระดานไวท์บอร์ด ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 4.00 ม.

จำนวน 1 อัน

รายละเอียดเฉพาะ

- 21.5.1 ทำจากไม้อัดกันน้ำ หน้า 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท สีขาว ตลอดทั้งแผ่นขอบหุ้มด้วยอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. มีรางรองรับอุปกรณ์การเขียน
- 21.5.2 ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน เป็นไม้ชนอ้อย บุด้วยกัมมะหยี่
- 21.5.3 ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 4.00 ม.

21.6 ฝักบัวฉุกเฉิน

จำนวน 1 อัน

รายละเอียดเฉพาะ

- 21.6.1 โคมครอบหัวสเปรย์น้ำ (SHOWER HEAD SHELL) ผลิตจากสแตนเลส หน้า 2.5 มม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 195 มม.
- 21.6.2 วาล์วน้ำฝักบัวล้างตัวผลิตจากทองเหลืองชุบโครเมียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ¾” และวาล์วน้ำฝักบัวล้างตา ผลิตจากทองเหลืองชุบโครเมียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ½”
- 21.6.3 ตัวเสา (PIPE) ผลิตจากสแตนเลส 1” ½
- 21.6.4 มือจับสำหรับดึงวาล์วน้ำของ SHOWER ผลิตจากสแตนเลส ขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 6 มม.

- 21.6.5 ก๊อกล้างตา (EYEWASH YOKE) ผลิตจาก P.P ฉีดขึ้นรูปชุบโครเมียม ทนกรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี หัวฉีดสเปรย์ด้านบนผลิตจากทองเหลืองฉีดขึ้นรูปชุบโครเมียม ทนกรด – ด่าง ได้อย่างดีและสามารถปรับลดแรงดัน ทำให้น้ำไหลเป็นฟอง หรือไหลเป็นสายได้
- 21.6.6 ถาดรองน้ำ (BOWL) ส่วนของ EYE WASH ผลิตจากสแตนเลส หนา 2.5 มม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 270 มม.
- 21.6.7 มือจับวาล์วเปิด – ปิด (VALVE HANDLE) ผลิตจากสแตนเลส เกรด 316 หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. และมีวาล์วดีก สามารถปรับแรงดันน้ำได้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน
- 21.6.8 สะตือรองถาดน้ำ ผลิตจากสแตนเลส ฝาครอบสะตืออ่าง ผลิตจากอลูมิเนียมกลึงขึ้นรูป มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 มม.
- 21.6.9 ฐานเสา (BASE) ผลิตจากแผ่นสแตนเลส 350 มม. หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 21.6.10 เท้าเหยียบเปิด – ปิด VALVE (SLIP FOOT PADEL) ผลิตจากสแตนเลส หนา 2.5 มม. พร้อมอุปกรณ์โซ่ดึงเปิด VALVE HANDEL

21.7 ตู้ดูดควัน

จำนวน 1 ตัว

รายละเอียดทั่วไป

- 21.7.1 ตู้ดูดควันระเหยสารเคมี (FUME HOOD) พร้อมชุดกำจัดไอสารเคมี สำเร็จรูปใช้ดูดไอรกสารเคมี และกำจัดไอสารเคมีเป็นพิษในเครื่องเดียวกันเพื่อการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์
- 21.7.2 ขนาดของตู้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้
ส่วนบนมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) $1.50 \times 1.50 \times 1.05$ เมตร
ส่วนล่างมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) $1.50 \times 0.85 \times 0.95$ เมตร
- 21.7.3 ตู้ดูดควันตอนล่างมีประตูสามารถเปิด – ปิด เป็นตู้เก็บของหรือถังแก๊สได้
ส่วนที่ 1 สามารถเก็บถังแก๊สขนาดไม่น้อยกว่า 7.0 กิโลกรัม
ส่วนที่ 2 เป็นที่เก็บถังน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 100 ลิตร
- 21.7.4 ตู้ตอนบนมีประตูกระจกนิรภัยสามารถเลื่อนขึ้น – ลง ได้ ประโยชน์ใช้ทำการทดลองสารเคมีที่เป็นพิษ ในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์
- 21.7.5 อุปกรณ์ภายนอกตู้ดูดควัน
21.7.5.1 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี EPOXY มือหมุนเปิด – ปิดทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน

(POLYPROPYLENE) ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่างและสารเคมี

- 21.7.5.2 ชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี EPOXY มือหมุนเปิด – ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง และสารเคมี
- 21.7.5.3 เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบน ขนาด 16 แอมป์ 220 โวลต์ 1 เฟส
- 21.7.5.4 แผงควบคุมการทำงานตู้ควันเป็นระบบ DIGITAL MONITOR ควบคุมด้วย MICRO CONTROLLER
- 21.7.5.5 ปุ่มกดเปิด – ปิด POWER เพื่อเปิด – ปิด ระบบการทำงานหลัก
- 21.7.5.6 ปุ่มกดเปิด – ปิดพัดลม (BLOWER) เพื่อเปิด – ปิด พัดลมดูดไอระเหยสารเคมี
- 21.7.5.7 ปุ่มกดเปิด – ปิดไฟแสงสว่าง (LIGHT) เพื่อเปิด – ปิด แสงสว่างภายในตู้
- 21.7.5.8 จอแสดงความเร็วลมภายในตู้HOOD แสดงผลเป็นจอLEDเพื่อสามารถมองเห็นได้ในระยะไกล
- 21.7.5.9 จอแสดงผลการทำงานของตัวควบคุมหลัก แสดงผลเป็นจอ LCD โดยจะแสดงสถานะ การทำงานของระบบควบคุมตู้ เช่น นาฬิกา, การตั้งเวลา

21.8 ตู้เก็บสารเคมี

จำนวน 1 ตู้

รายละเอียดทั่วไป

- 21.8.1 ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษหนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ เป็นไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 19 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำมือจับทำด้วย PVC ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้านทำจากพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใสฉีดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปียกชื้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย

- 21.8.3 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท (LAMINATED) สีดำสูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้ พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (ZINC PHOSPHATE COATING)
- 21.8.4 บานพับของตู้ใช้บานสปริงล็อก สามารถเปิดได้ 110° ขนาดมาตรฐาน 35 มม. สามารถปรับหน้าบานได้
- 21.8.5 กระจกบานเลื่อนเปิด-ปิด หนาไม่น้อยกว่า 5 มม.

4. ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 4.1 ต้องมีการรับประกันความเสียหายจากการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการส่งมอบครุภัณฑ์ที่ติดตั้งพร้อมใช้งานทุกรายการ ณ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา
- 4.3 กำหนดการส่งมอบภายในระยะเวลา 90 วัน
