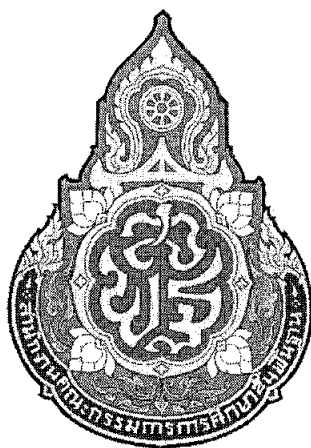




คุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ครูภัณฑ์ห้องวิทยาศาสตร์ : อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ

วิทยาศาสตร์ โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

ที่ ศธ ๐๔๐๐๒/ว ๕๖๔๐



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ กทม. ๑๐๓๐๐

๕ ตุลาคม ๒๕๖๐

เรื่อง เกณฑ์คุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาทุกเขต

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดเกณฑ์คุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ เพื่อให้สถานศึกษาที่ได้รับจัดสรรงบประมาณรายการครูภัณฑ์ใช้เป็นแนวทางในการจัดซื้อ ดังนั้น จึงขอให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแจ้งโรงเรียนที่ได้รับจัดสรรรายการครูภัณฑ์ดังกล่าวทราบโดยสามารถ Download รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์ได้จาก <http://finance.obec.go.th/> และ <http://plan.bopp-obec.info/> ทั้งนี้ ให้ถือปฏิบัติตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ รวมทั้งกฎกระทรวงที่เกี่ยวกับการพัสดุ

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงศ์ แ้วพลสง)
รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน
เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สำนักการคลังและสินทรัพย์

กลุ่มบริหารสินทรัพย์

โทร ๐ ๒๒๘๒ ๑๗๔๗ ๐ ๒๒๘๘ ๕๕๒๐

โทรสาร ๐ ๒๖๒๘ ๙๑๘๕

สารบัญ

	หน้า	ส่วนที่
ครุภัณฑ์ห้องวิทยาศาสตร์		
อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ประถมศึกษา)	1	(1/3)
อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ประถมศึกษา – มัธยมศึกษาตอนต้น)	25	(1/3)
อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา	197	(2/3)
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ม.ต้น	354	(3/3)
ครุภัณฑ์สำหรับห้องวิทยาศาสตร์	526	(3/3)

**อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียน
ระดับมัธยมศึกษา**

รายการอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
ชีววิทยา				
1	กล้องจุลทรรศน์พร้อมจอติดจอ	เครื่อง	80,000	
2	กล้องจุลทรรศน์ชนิดกระบอกตา	เครื่อง	26,000	
3	กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอกำลังขยายต่ำ	เครื่อง	13,500	
4	กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ	เครื่อง	26,000	
5	กล้องจุลทรรศน์ชนิดกระบอกตาแบบ LED	เครื่อง	32,000	
6	กล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 ตา	เครื่อง	38,500	
7	เครื่องชั่ง Cent - O - Gram	เครื่อง	11,000	
8	เครื่องชั่ง Triple Beam	เครื่อง	11,000	
9	เครื่องชั่งไฟฟ้าสำหรับงานวิเคราะห์ซึ่งได้ ละเอียด 0.01 กรัม	เครื่อง	26,000	
10	เครื่องถ่ายภาพสัญญาณภาพ	เครื่อง	23,000	
11	ตู้ถ่ายเชื้อแบบมี Laminar Flow	ตู้	20,000	
12	มัลติมิเตอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ	เครื่อง	125,000	
13	หุ่นจำลองโครงกระดูกมนุษย์แบบเต็มตัว	ชุด	16,000	สำนัก งบประมาณ
14	หุ่นจำลองหัวใจ	ชุด	2,500	
15	หุ่นจำลองศีรษะและสมอง	ชุด	2,500	
16	หุ่นจำลองโครงกระดูกเท้าของจริง	ชุด	14,000	
17	หุ่นจำลองโครงกระดูก	ชุด	2,600	
18	แบบจำลองไขสันหลัง	ชุด	3,000	
19	แบบจำลองระบบขับถ่ายปัสสาวะ	ชุด	3,000	
20	แบบจำลองระบบหมุนเวียนโลหิตของมนุษย์	ชุด	10,000	
21	แบบจำลองระบบย่อยอาหารขนาดใหญ่	ชุด	5,000	
22	แบบจำลองระบบสืบพันธุ์ชาย	ชุด	4,000	
23	แบบจำลองระบบสืบพันธุ์หญิง	ชุด	4,000	
24	เครื่องชั่งน้ำหนัก			สำนัก งบประมาณ
	24.1 แบบคานสมดุลพร้อมที่วัดส่วนสูง	เครื่อง	13,000	
	24.2 แบบดิจิตอลพร้อมที่วัดส่วนสูง	เครื่อง	20,000	
25	หม้อต้มเครื่องมือ	เครื่อง	12,000	



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
26	เครื่องวัดความดันโลหิตแบบตั้งพื้น			สำนัก งบประมาณ
	26.1 แบบตั้งพื้น	เครื่อง	7,900	
	26.2 แบบสอดแขนชนิดอัตโนมัติ	เครื่อง	70,000	
27	สมาร์ทเลนส์ (Smart Lens)	ชุด		
	27.1 กำลังขยาย 20X		490	
	27.2 กำลังขยาย 40X		590	
	27.3 กำลังขยาย 50X		700	



รายการอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
สาขาเคมี				
28	ชุดกลั่นลำดับส่วน	ชุด	6,000	
29	Micropipette			
	29.1 ขนาด 10-100 μ L	อัน	12,000	
	29.2 ขนาด 100-1000 μ L	อัน	12,000	
30	เครื่องกลั่นน้ำ	เครื่อง	35,400	
31	เครื่องปั่นแยก (Centrifuge)	เครื่อง	38,400	
32	เครื่องระเหยสารแบบลดความดัน (Rotary Evaporator)	เครื่อง	207,000	
33	เครื่องคนสารละลายด้วยแรงแม่เหล็ก (Magnetic stirrer)	เครื่อง	12,500	
34	แผ่นร้อน (hot plate)	เครื่อง	10,300	
35	เครื่องวัดค่า pH แบบตั้งโต๊ะ (Desktop pH Meter)	เครื่อง	25,000	
36	เครื่องวัดค่า pH แบบพกพา (Portable pH Meter)	เครื่อง	23,000	
37	เครื่องวัดค่า pH แบบปากกา	เครื่อง	1,800	
38	อ่างควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิทัล (Digital water bath)	เครื่อง	27,000	
39	อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)	เครื่อง	15,400	
40	ตู้อบความร้อน (Oven)	เครื่อง	56,000	
41	ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump)	เครื่อง	4,000	
42	ปั๊มสุญญากาศแบบอ่างน้ำ (Vacuum Pump)	เครื่อง	20,000	
43	เครื่อง Spectrophotometer	เครื่อง	60,000	
44	Heating Mantle			
	- ขนาด 1000mL	อัน	9,000	
	- ขนาด 500mL	อัน	8,000	
	- ขนาด 250mL	อัน	7,500	
45	Vacuum Desiccator	เครื่อง	12,000	
46	เครื่องชั่ง Triple Beam	เครื่อง	11,000	
47	เครื่องชั่ง Cent - O - Gram	เครื่อง	11,000	

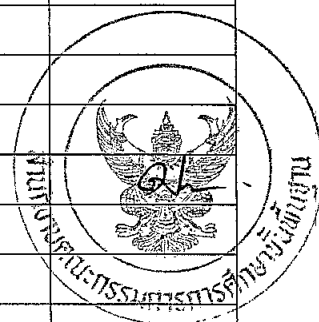


ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
48	เครื่องชั่งไฟฟ้าสำหรับงานวิเคราะห์ (electronic balance)	เครื่อง	28,000	
49	เตาอบไมโครเวฟ	เครื่อง	3,000	
50	ชุดทดลองเปรียบเทียบสเปกตรัมแก๊ส	ชุด	15,000	
51	เครื่องวัดความเค็มแบบพกพา (Salinity tester refractometer)	เครื่อง	5,500	
52	เครื่องวัดความหวานแบบพกพา (Sugar tester refractometer)	เครื่อง	5,500	
53	เครื่องวัดแอลกอฮอล์แบบพกพา (Alcohol tester refractometer)	เครื่อง	5,500	
54	หลอดรังสีแคโทดแบบเปียงเบนพร้อม เครื่องจ่ายไฟฟ้าโวลต์สูง	เครื่อง	8,000	
55	โถดูดความชื้น (Desiccator)	เครื่อง	7,000	
56	หม้อนึ่งอัตโนมัติ (Autoclave)	เครื่อง	34,000	

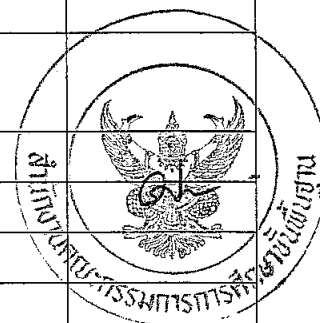


รายการอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
สาขาฟิสิกส์				
57	ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย AC/DC	ชุด	3,700	
58	ชุดการทดลองสเปกตรัมแก๊ส	ชุด	4,500	
59	ชุดการทดลองเปรียบเทียบสเปกตรัมแก๊ส	ชุด	7,000	
60	ชุดซ่อมอุปกรณ์และเก็บชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์	ชุด	1,300	
61	ชุดทดลองกฎของโอห์ม	ชุด	2,200	
62	ชุดทดลองภาคเคลื่อน	ชุด	4,000	
63	ชุดทดลองแม่เหล็กไฟฟ้า	ชุด	1,600	
64	ชุดทดลองแรงเสียดทาน	ชุด	4,000	
65	ชุดสาริตไฟฟ้า 3 เฟส	ชุด	3,000	
66	ชุดสาริตแรงกระทำระหว่างเส้นลวดตัวนำ ไฟฟ้าขนาน	ชุด	2,400	
67	หม้อแปลงไฟฟ้า AC/DC	เครื่อง	3,000	
68	โวลต์มิเตอร์ Volt meter	เครื่อง	700	
69	มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	เครื่อง	1,600	
70	มัลติมิเตอร์แบบเข็ม	เครื่อง	550	
71	แอมมิเตอร์	เครื่อง	700	
72	เครื่องเคาะสัญญาณเวลา	เครื่อง	1,200	
73	ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง	ชุด	600	
74	ชุดสาริตไฟโตอิเล็กทริก	ชุด	1,600	
75	air track	ชุด	30,000	
76	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต Whimshurst static machine	เครื่อง	4,000	
77	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโวลท์สูง van de graff	เครื่อง	9,500	
78	ชุดสาริตพลังงานจลน์ของแก๊ส	ชุด	1,200	
79	ชุดสาริตคลื่นนิ่งในเส้นเชือก	ชุด	4,000	
80	สเปกโตรมิเตอร์ (Intermediate spectrometer)	เครื่อง	18,000	
81	เก้าอี้หมุนรักรัชมะมนต์เข็มมุ่ม (Rotating Stool)	ชุด	13,000	
82	กล่องแสง	กล่อง	430	
83	Stroboscope	เครื่อง	495	

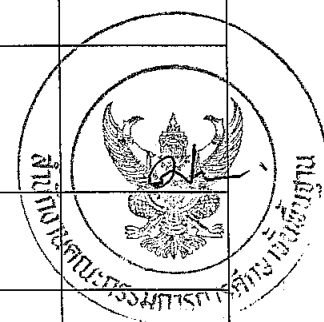


ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
84	รถทดลองกลศาสตร์	คัน	800	
85	ชุดทดลองเหนี่ยวนำ	ชุด	6,300	
86	ชุดทดลองความเค้นดึงและความเครียดดึง	ชุด	1,650	
87	ชุดทดลองวัดแรงตึงผิวของของเหลว	ชุด	690	
88	กัลวานอมิเตอร์	เครื่อง	500	
89	หลอดกำเนิด (Resonance)	หลอด	2,300	
90	แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโวลต์สูง	กล่อง	430	
91	ชุดรางไม้พร้อมแขนราง	ชุด	1,180	
92	ชุดทดลองกฎของบอยล์	ชุด	660	
93	มานอมิเตอร์แบบหลอดแก้วรูปตัวยู	หลอด	690	



รายการอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
สาขาดาราศาสตร์				
94	กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 4 นิ้ว	ตัว	42,000	
95	กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 4 นิ้ว แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	53,000	
96	กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 มม.	ตัว	45,000	
97	กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 มม. แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	58,000	
98	กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 6 นิ้ว	ตัว	60,000	
99	กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 6 นิ้ว แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	73,000	
100	กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอัลตาซิมูท	ตัว	50,000	
101	กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอัลตาซิมูท แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	75,000	
102	กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอิกเวเตอเรียล	ตัว	55,000	
103	กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอิกเวเตอเรียล แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	73,500	
104	กล้องโทรทรรศน์แบบผสม ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอัลตาซิมูทแบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	125,000	
105	กล้องโทรทรรศน์แบบผสมขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอิกเวเตอเรียลแบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	105,000	
106	กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ดอปโซเนียน ขนาด 10 นิ้ว แบบมีมอเตอร์ตามดาว	ตัว	90,000	
107	กล้องส่องทางไกลแบบ 2 ตา	ตัว	3,800	
108	กล้องส่องทางไกลแบบ 2 ตา ขนาด 9x 63 มม.	ตัว	9,000	



ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
109	กล้องส่องทางไกลแบบตาเดียว	ตัว	11,000	
110	เลเซอร์สีเขียวขนาด 100 mW	อัน	1,200	
111	เลเซอร์สีเขียวขนาด 300 mW	อัน	2,500	
112	ซอฟต์แวร์ดาราศาสตร์	ชุด	7,000	
113	แผนที่ดาวของ 15 องศาเหนือ	แผ่น	75	
114	แผนที่ดาวละติจูด 18 องศาเหนือ	แผ่น	200	
115	ลูกโลก	ชุด	2,000	
116	ทรงกลมท้องฟ้า	ชุด	4,500	
117	โมเดลดวงจันทร์	ชุด	5,200	
118	โมเดลดาวอังคาร	ชุด	11,000	
119	โมเดลดาวศุกร์	ชุด	11,000	
120	ทรงกลมท้องฟ้าใส	ชุด	11,000	
121	กล้องถ่ายภาพดิจิทัลแบบ SLR	ชุด	30,000	
122	กล้องถ่ายภาพดาวเคราะห์	ชุด	9,000	
123	กล้องถ่ายภาพดาราศาสตร์	ชุด	29,000	
124	กล้องดูดวงอาทิตย์	ตัว	30,000	
125	กล้องดูดวงอาทิตย์แบบใช้ฉากรับ	ตัว	4,500	
126	สเปกโตรมิเตอร์	เครื่อง	700	
127	แบบจำลองดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์	ชุด	11,000	
128	แบบจำลองระบบสุริยะ	ชุด	2,000	
129	โมบายระบบสุริยะ	ชุด	4,400	
130	นาฬิกาแสดงเฟสดวงจันทร์	ชุด	9,500	

รายการอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
	ครุภัณฑ์สำหรับทำโครงการ (ADVANCE)			
131	ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope ๒ channel)	เครื่อง	24,000	
132	เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่รูปคลื่น (Function Generator)	เครื่อง	14,000	
133	เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบปรับค่าได้ (Regulated Power Supply)	เครื่อง	4,000	
134	เครื่องวัดความเข้มแสง	เครื่อง	5,500	
135	เครื่องวัดความเข้มเสียง	เครื่อง	8,000	
136	เครื่องวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส	เครื่อง	9,500	
137	เครื่องวัดค่าสนามแม่เหล็ก	เครื่อง	7,000	
138	เครื่องบอกตำแหน่ง GPS	เครื่อง	10,500	
139	เครื่องวัดความดันอากาศ	เครื่อง	6,000	
140	เครื่องวัด RLC meter	เครื่อง	7,500	
141	เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ของอากาศ	เครื่อง	2,500	
142	เครื่องมือวัดเก็บ วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ แบบดิจิตอล (Data Logger) พร้อมหัววัดค่า	ชุด	90,000	
143	ตู้เย็น			
	143.1 ขนาด 5 คิวบิกฟุต	เครื่อง	6,500	สำนัก งบประมาณ
	143.2 ขนาด 7 คิวบิกฟุต	เครื่อง	9,400	
	143.3 ขนาด 9 คิวบิกฟุต	เครื่อง	15,000	
	143.4 ขนาด 13 คิวบิกฟุต	เครื่อง	19,000	
	143.5 ขนาด 16 คิวบิกฟุต	เครื่อง	25,000	
144	ตู้แช่อาหาร			
	144.1 ขนาด 20 คิวบิกฟุต	เครื่อง	35,000	สำนัก งบประมาณ
	144.2 ขนาด 32 คิวบิกฟุต	เครื่อง	49,000	
	144.3 ขนาด 45 คิวบิกฟุต	เครื่อง	66,000	
145	อากาศยานไร้คนขับพร้อมกล้อง	ชุด	39,000	

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สาขาชีววิทยา

1. กล้องจุลทรรศน์พร้อมจอติดจอ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 ตา พร้อมชุดถ่ายภาพและจอแสดงผล
2. หัวกล้อง กระบอกตาคู่ เอน ไม่ต่ำกว่า 30 องศา สามารถต่อกระบอกตาสำหรับถ่ายภาพได้ สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ตั้งแต่ 48-75 มม. มีระบบป้องกันเชื้อรา
3. เลนส์ตา ชนิดเห็นภาพกว้างขนาดกำลังขยายไม่ต่ำกว่า 10X อย่างละหนึ่งคู่ พร้อม Pointer ในตัว เลนส์ตาสามารถปรับความชัดเจนได้อย่างน้อย 1 ข้าง
4. แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
5. เลนส์วัตถุ ชนิด Plan Achromatic มี 4 ขนาด คือ 4X จำนวน 1 หัว 10X จำนวน 1 หัว 40X จำนวน 1 หัว 100X จำนวน 1 หัว
6. แท่นวางตัวอย่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 100X100 mm. สามารถเลื่อนสไลด์ในแนว X และ Y ระยะไม่น้อยกว่า 70 มม. X 30 มม.
7. เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 พร้อม Iris diaphragm สามารถปรับขึ้น-ลงได้ โดยมีปุ่มควบคุม
8. ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบ ชนิดแกนร่วมทั้งสองข้าง ของกล้องจุลทรรศน์พร้อมวงแหวนปรับตึงเบา (Tension adjustment ring)
9. ระบบแสงสว่าง ใช้ LED เป็นแหล่งความสว่าง มีปุ่ม เปิด-ปิดและปุ่มแรงไฟแยกออกจากกัน
10. มีสารเคลือบเลนส์ป้องกันเชื้อรา
11. อุปกรณ์อื่นๆ
 - หนังสือคู่มือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
 - ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ถัง
 - ผ้า หรือกระดาษเช็ดเลนส์ จำนวน 1 ชุด
 - Oil immersion จำนวน 1 ขวด



ชุดถ่ายภาพและจอแสดงผล

1. ตัวกล้อง ทำด้วย Aluminum alloy มีขนาดความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920× 1080 (1080P)
2. การเชื่อมต่อข้อมูล ใช้สาย HDMI และระบบ WiFi ด้วยการถ่ายเทข้อมูลแบบความเร็วสูง อัตราไม่น้อยกว่า 60 เฟรมต่อวินาที ที่ขนาด 1920× 1080 (HDMI), และอัตราไม่น้อยกว่า 25 เฟรมต่อวินาที ที่ขนาด 1920×1080 (WIFI)
3. มี SD card สำหรับเก็บข้อมูล
4. ระบบไฟฟ้า DC 12 โวลต์/1 A
5. ซอฟต์แวร์ มีเมนูทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษรองรับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP/Vista/7/8(32&64bit)/8.1/10 OSx(Mac OS X), Linux สามารถบันทึกได้ทั้งไฟล์ภาพ และไฟล์วิดีโอและวัดขนาดของภาพได้
6. จอแสดงผล LCD มีพื้นที่แสดงผลมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 258 มม. ความสูงไม่น้อยกว่า 145 มม. และมีความละเอียดสีไม่น้อยกว่า 16.7 ล้านพิกเซล
7. ขนาดของจอภาพมีความยาวไม่น้อยกว่า 281 มม. ความสูงไม่น้อยกว่า 179 มม. และความกว้างไม่น้อยกว่า 15.6 มม.
8. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขาย อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และมีใบรับรองผู้แทนการจำหน่าย หรือมีใบรับรองความชำนาญในการซ่อมบำรุง ครุภัณฑ์นี้โดยเฉพาะจากหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานที่รัฐให้การรับรอง
9. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยพร้อมภาพประกอบ
10. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
11. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



2. กล้องจุลทรรศน์ ชนิดกระบอกตาคู่

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวกล้อง ชนิดกระบอกตาคู่ เอนไม่น้อยกว่า 30 องศา หมุนได้ และมีปุ่มล็อกตรึงให้อยู่กับที่ ระยะห่างระหว่างกระบอกตา สามารถปรับได้ อยู่ในช่วง 4.8 - 7 cm. และหมุนปรับ Diopter ได้
2. เลนส์ตา ชนิดเห็นภาพกว้าง เลนส์ขนาด 10 X และ 15 X อย่างละ 1 คู่ พร้อม Pointer ในตัว และที่เลนส์ตาสามารถปรับความชัดเจน ได้อย่างน้อย 1 ช่าง
3. เลนส์วัตถุ เป็นเลนส์ที่แก้ความคลาดตรงค์ของแสงสี (aberration) เลนส์เป็นแบบ plan achromatic ซึ่งมีระบบป้องกันเชื้อรา มีเลนส์ขนาด 4X 10X 40X (spring) และ 100X (spring oil) อย่างละ 1 หัว
4. แท่นวางสไลด์ แบบสี่เหลี่ยม ติดตั้งอย่างแข็งแรงกับตัวกล้อง ทำด้วยโลหะขนาด ไม่น้อยกว่า 12 x 13 cm พร้อมระบบปรับเลื่อนสไลด์ (mechanical stage)
5. ระบบไฟฟ้กั มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียด ชนิดแกนร่วมกัน (coaxial)
6. เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe condenser NA. 1.25 สามารถปรับเลื่อนขึ้นลงได้ มี Iris diaphragm พร้อมแป้นใส่กระจกกรองแสง และมีแผ่นกรองแสง สีน้ำเงิน (blue) เหลือง (yellow) และเขียว (green) อย่างละ 1 แผ่น
7. ระบบให้แสงสว่าง ชนิด Built - In หลอดไฟ 6 โวลต์ 20 วัตต์ Halogen หรือใช้หลอดไฟชนิด ฟลูออเรสเซนต์อยู่ภายในฐานกล้อง ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ มีสวิตช์เปิด - ปิด และระบบหรี่ไฟ (dimmer) มีฟิวส์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
8. มีระบบล็อกป้องกันไม่ให้สไลด์กระแทกกับเลนส์ใกล้วัตถุ
9. มีระบบป้องกันเชื้อรา
10. ผู้เสนอราคาต้องระบุ ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
11. อุปกรณ์ประกอบ

- กระจกคลุมกล้อง - หลอดไฟอะไหล่ - ฟิวส์อะไหล่ - สารดูดความชื้น (silica gel) - น้ำมัน (immersion oil) ที่ใช้กับเลนส์วัตถุที่เป็นหัวน้ำมันอย่างน้อย - กระจกเช็ดเลนส์ - กล่องบรรจุกล้องพร้อมหุ้วและกุญแจล็อกเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก	1 ใบ 2 หลอด 2 หลอด 1 ห่อ 5 cm³ 1 ห่อ
--	--
12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001



13. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยพร้อมภาพประกอบ
14. มีเอกสารที่บ่งบอกลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และ Catalogue ต้นฉบับจากบริษัทผู้ผลิต
15. รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
16. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
17. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



3. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ กำลังขยายต่ำ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวกล้อง ชนิดกระบอกตาคู่ เอนไม่น้อยกว่า 30 องศา หมุนได้ ทำด้วยวัสดุที่เป็นโลหะ หมุนปรับ Diopter ได้
2. เลนส์ตา เห็นภาพกว้างไม่น้อยกว่า 20 mm. ที่เลนส์วัตถุ ขนาด 1 X
3. เลนส์วัตถุ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 X กล้องมีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 20 เท่า
4. ระยะการทำงานของกล้อง (Working distance) สามารถปรับในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า 70 mm.
5. แผ่นรองรับวัตถุ มีแผ่นรองรับวัตถุ และตัวล็อกตรึงสไลด์ (Stage clips) ไม่น้อยกว่า 2 อัน
6. ระบบให้แสงสว่าง หลอดฮาโลเจน หรือ หลอด LED
7. ผู้เสนอราคาต้องระบุ รุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
8. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
9. รับประกันเลนส์กล้องไม่น้อยกว่า 2 ปี



4. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวกล้อง ชนิดกระบอกตาคู่ เอนไม่น้อยกว่า 45 องศา หมุนได้ ทำด้วยวัสดุที่เป็นโลหะ ปรับระยะห่างของตา และหมุนปรับ Diopter ได้
2. เลนส์ตา ขนาด 10X เห็นภาพกว้างไม่น้อยกว่า 20 mm. ที่เลนส์วัตถุ ขนาด 1 X
3. เลนส์วัตถุ ปรับกำลังขยายต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 40 เท่า
4. แผ่นวางวัตถุ มีแผ่นรองรับวัตถุ 2 แผ่น ที่เป็นแผ่นวางกลมทึบสีขาวหรือดำ สามารถถอดเปลี่ยนได้
5. ระบบให้แสงสว่าง มีชุดไฟส่อง 2 ชุด ชุดแรก ใช้สำหรับส่องบนวัตถุ (incident light) ชุดที่สอง อยู่ใต้ฐานกล้องให้แสงสว่างผ่านวัตถุ (transmitted light) มีปุ่มปิด - เปิดไฟฟ้า ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ และมีฟิวส์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
6. ระยะการทำงานของกล้อง (working distance) สามารถปรับระยะการทำงานได้ ไม่น้อยกว่า 4 cm.
7. มีระบบป้องกันเชื้อรา
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุ ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
9. อุปกรณ์ประกอบ

- ถังคลุมกล้อง	1 ใบ
- หลอดไฟอะไหล่	2 หลอด
- ฟิวส์อะไหล่	2 หลอด
- สารดูดความชื้น (silica gel)	1 ห่อ
- น้ำมัน (immersion oil) ที่ใช้กับเลนส์วัตถุที่เป็นหัวน้ำมันอย่างน้อย	5 cm ³
- กระดาษเช็ดเลนส์	1 ห่อ
- กล้องบรรจุกล้องพร้อมหุ้หิ้วและกุญแจล็อกเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก	
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
11. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยพร้อมภาพประกอบ
12. มีเอกสารที่บ่งบอกลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และ Catalogue ต้นฉบับจากบริษัทผู้ผลิต
13. รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
14. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
15. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



5. กล้องจุลทรรศน์ ชนิดกระบอกตาคู่ แบบ LED

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวกล้องชนิดกระบอกตาคู่เอนไม่น้อยกว่า 30 องศา หัวกล้องหมุนได้รอบตัว 360 องศา
2. เลนส์ตา ชนิด Wide field WF10x/18 mm
3. เลนส์วัตถุ ชนิด Achromatic มีขนาด 4x จำนวน 1 หัว 10x จำนวน 1 หัว 40x จำนวน 1 หัว และ 100x จำนวน 1 หัว
4. แผ่นวางสไลด์ ฐานวางสไลด์ขนาดไม่น้อยกว่า 100x140 มม. ปรับได้ 2 แกน (นอน-ตั้ง) ระยะไม่น้อยกว่า 70x30 mm.
5. ระบบโฟกัส มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียด ชนิดแกนร่วมกัน
6. เลนส์รวมแสง ชนิด Iris diaphragm N.A.1.25
7. ระบบให้แสงสว่าง LED ชนิด Built – In อยู่ภายในฐานกล้อง ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์ มีสวิตช์เปิด - ปิด และระบบหรี่ไฟ (Dimmer) มีฟิวส์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
8. มีระบบป้องกันเชื้อรา
9. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขาย อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และมีใบรับรองผู้แทนการจำหน่าย หรือมีใบรับรองความชำนาญในการซ่อมบำรุงครุภัณฑ์นี้ โดยเฉพาะจากหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานที่รัฐให้การรับรอง
10. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยพร้อมภาพประกอบ
11. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
12. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



6. กล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 ตา

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวกล้อง เป็นชนิดกระบอกตาคู่ หมุนได้ และมีกลไกล็อกตรึงให้อยู่กับที่ และปรับ Diopter ได้
2. เลนส์ใกล้ตา ชนิดเห็นภาพกว้าง ขนาด 10 X จำนวน 1 คู่ มี Field number ไม่ต่ำกว่า 18 มิลลิเมตร
3. เลนส์วัตถุ ชนิด ACHROMATIC PARFOCAL หรือ Achromatic DIN (DIN Achromatic) ขนาด 4X จำนวน 1 หัว 10X จำนวน 1 หัว 40X จำนวน 1 หัว และ 100X จำนวน 1 หัว
4. แบ้นบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
5. ระบบแสงไฟ อยู่ในฐานกล้อง ใช้หลอดฮาโลเจนหรือใช้หลอด LED
6. มีสารเคลือบเลนส์เพื่อป้องกันเชื้อรา
7. มีคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นภาษาไทยพร้อมภาพประกอบ
8. มีเอกสารที่บ่งบอกลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และ Catalogue ต้นฉบับ จากบริษัทผู้ผลิต
9. รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
10. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
11. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี



7. เครื่องชั่ง Cent – O – Gram

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งชนิดมีคานไม่น้อยกว่า 4 คาน มีจานรับน้ำหนักแบบแขวน 1 จาน ทำด้วยโลหะสแตนเลส (Stainless Steel)
2. บนคานมีสเกลบอกน้ำหนักที่ชั่งได้ไม่น้อยกว่า 4 คาน และมีตุ้มน้ำหนักที่สามารถเลื่อนไปมาบนคานได้สะดวก และตุ้มน้ำหนักสามารถล็อกอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างมั่นคง
3. ชั่งน้ำหนักได้ละเอียดถึง ± 0.01 กรัม
4. สามารถชั่งน้ำหนักได้ตั้งแต่ 0.01 กรัม และสูงสุดต้องไม่น้อยกว่า 300 กรัม
5. มีที่สำหรับปรับศูนย์ของเครื่องชั่งได้
6. มีอุปกรณ์สำหรับใช้ป้องกันลมและฝุ่นละออง
7. ผู้เสนอราคาต้องระบุ ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
8. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000



8. เครื่องชั่ง Triple Beam

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งชนิดมีคานไม่น้อยกว่า 3 คาน
2. อ่านค่าในตัวได้จาก 0 - 610 กรัม
3. มีตุ้มน้ำหนักเพิ่มอีก 3 ต้ม แต่ละตุ้มมีน้ำหนักต่างกัน สามารถอ่านค่าเต็มสเกลได้ไม่น้อยกว่า 2,610 กรัม
4. ชั่งได้ละเอียด 0.1 กรัม
5. มีแม่เหล็กช่วยหน่วงการแกว่งของคานชั่ง
6. มีที่สำหรับปรับศูนย์ของเครื่องชั่งได้
7. ฐานทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม
8. จานรับน้ำหนักทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม หรือสแตนเลส
9. ผู้เสนอราคาต้องระบุ ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000



9. เครื่องชั่งไฟฟ้าสำหรับงานวิเคราะห์ ชั่งได้ละเอียด 0.01 กรัม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบแม่เหล็กไฟฟ้า แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า (digital display)
2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 600 กรัม
3. อ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.01 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง และมีค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ (Reproducibility) 0.01 กรัม
4. สามารถรับน้ำหนักภาชนะ (Taring range) ได้ตลอดช่วงการชั่ง 600 กรัม และมีปุ่ม Tare ไม่น้อยกว่า 1 ปุ่ม
5. มีวัสดุคลุมเครื่องชั่ง ป้องกันการตกหล่นของสารเคมีในขณะชั่ง
6. ปุ่มการเปิด - ปิดเครื่อง การปรับให้เป็นศูนย์ (Tare) และการสอบเทียบ (Calibration) เป็นระบบสัมผัส
7. มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อเครื่องชั่งทำงานผิดปกติ
8. มีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินขีดสูงสุดของเครื่อง และมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน
9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งน้ำหนัก (Response time) ไม่เกิน 2 วินาที
10. สามารถตั้งสภาวะการชั่งของเครื่องชั่งได้หลายแบบ
11. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใด ๆ
12. กรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้อง สามารถใช้งานได้ด้วย External battery pack ที่สามารถประจุไฟฟ้าได้
13. งานชั่งทำด้วยสแตนเลส ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 ซม. หรือไม่น้อยกว่า 14 x 16 ซม.
14. เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001
15. เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตและได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (electromagnetic interference)
16. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
17. ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต
18. รับประกันอุปกรณ์และอะไหล่อย่างน้อย 2 ปี



10. เครื่องถ่ายภาพต้อสัญญาณภาพ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถถ่ายภาพจากวัตถุ หรือ ภาพจากกล้องจุลทรรศน์ มีตัวเชื่อมระหว่างตัวกล้องจุลทรรศน์กับตัวถ่ายภาพต้อสัญญาณ ซึ่งภายในมีเลนส์ขนาดไม่น้อยกว่า 8 mm. เพื่อนำภาพออกทางโทรทัศน์ หรือโปรเจคเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์
2. มีช่องรับสัญญาณเสียงพูดจากเครื่องถ่ายภาพต้อสัญญาณภาพโดยตรง
3. มีระยะโฟกัสไม่น้อยกว่า 6 mm. ขึ้นไปถึงระยะอนันต์
4. มีแขนกล้องยาวไม่น้อยกว่า 60 cm. อยู่บนฐานที่สมดุลไม่ล้มง่าย
5. ความละเอียดภาพ (image pixels) ไม่น้อยกว่า 800,000 Pixels
6. อัตราการขยายภาพไม่น้อยกว่า 50 : 1 เท่า
7. มี Microscope adapter lens 1 ชุด
8. ใช้กับกระแสไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์
9. ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
10. อุปกรณ์ประกอบ
 - 10.1 สายสัญญาณภาพ และเสียง 1 ชุด เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดทองแดงในสายนำสัญญาณไม่รวมสายชีลด์ไม่น้อยกว่า 1 mm. ความยาวของสายไม่น้อยกว่า 5 m.
 - 10.2 มีกล่องบรรจุ และถุงคลุม
11. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย
12. เอกสารที่บ่งบอกลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และ Catalogue ต้นฉบับจากบริษัทผู้ผลิต
13. มีบริการหลังการขาย เช่น ซ่อมบำรุง อะไหล่ และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
14. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
15. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี
16. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี



11. ตู้ถ่ายเชื้อแบบมี Laminar Flow

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ตู้ถ่ายเชื้อแบบมี Laminar Flow
2. ขนาดของตู้ไม่น้อยกว่า 90 x 60 x 56 cm.
3. หมวกครอบไส้กรองทำด้วยไม้อัด ความหนาอย่างน้อย 10 mm. บุฟอรั่มก้ำทั้งสองด้าน
4. ไส้กรองเป็นเฮปาฟิลเตอร์ (hepa filter) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 x 12 x 5.87 นิ้ว
สมรรถนะความปลอดภัยในการกรองจุลินทรีย์ขนาดไม่น้อยกว่า 0.3 ไมครอน
ไม่น้อยกว่า 99%
5. มีพัดลมเป่าอากาศทางด้านบน เป่าผ่านเฮปาฟิลเตอร์เพื่อกรองจุลินทรีย์
6. มีหลอดอัลตราไวโอเล็ตสำหรับฆ่าเชื้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 15 วัตต์
และหลอดฟลูออเรสเซนต์ติดตั้งภายในตู้อย่างเรียบร้อย
7. มีกระจกใสปิดด้วยฟิล์มป้องกันอันตรายจากแสง UV และมีสวิทซ์ตัดการทำงาน
ของหลอด UV เมื่อฝาตู้เปิดออกก่อนที่จะทำงาน
8. มีสัญญาณเตือนความผิดพลาดและความปลอดภัยทั้งแสงและเสียงเมื่อพัดลมหยุดหมุน
9. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
10. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย
11. ผลิตในประเทศไทย
12. มีบริการหลังการขาย เช่น ซ่อมบำรุง อะไหล่ และมีบริการตรวจเช็คสภาพ
หลังการขายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
13. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
14. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแลและการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี
15. รับประกันคุณภาพ 2 ปี



12. มัลติมิเตอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- (1) เป็นเครื่องวัดคุณภาพน้ำหลายตัวแปร แบบภาคสนาม มีรายละเอียดดังนี้
 1. วัดความเป็นกรด-เบส (pH)
 - 1.1 วัดได้ระหว่างค่า pH 0 – 14 มีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง ± 0.02 pH
 - 1.2 มีโปรแกรมความจำสำหรับสอบเทียบค่า pH แบบอัตโนมัติ และสามารถตั้งค่าสารละลายมาตรฐานเพิ่มเติมได้
 2. วัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity)
 - 2.1 วัดได้ระหว่าง 0 - 400 mS/cm โดยมีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง $\pm 1\%$ ของค่าที่อ่านได้
 - 2.2 มีโปรแกรมความจำสำหรับสอบเทียบแบบอัตโนมัติ และสามารถตั้งค่าสารละลายมาตรฐานเพิ่มเติมได้
 3. วัดความเค็ม (Salinity)
 - 3.1 วัดได้ระหว่าง 0 – 70 PSU มีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง $\pm 2\%$ ของค่าที่อ่านได้
 - 3.2 สามารถทำการสอบเทียบด้วยสารละลายมาตรฐาน
 4. วัดอุณหภูมิ (Temperature)
 - 4.1 วัดได้ระหว่าง -5 ถึง 55°C มีค่าความละเอียดและค่าความถูกต้อง $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$
 - 4.2 สามารถทำการสอบเทียบแบบอัตโนมัติ
 5. วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen)
 - 5.1 วัดได้ระหว่าง 0 - 50 mg/L มีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง $\pm 1.5\%$ ของค่าที่อ่าน
 - 5.2 สามารถทำการสอบเทียบแบบอัตโนมัติได้ ด้วยสารละลายมาตรฐานหรือในอากาศ
 6. วัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS)
 - วัดได้ในระหว่าง 0 - 400000 mg/L โดยมีค่าความละเอียด และมีค่าความถูกต้อง $\pm 1\%$ ของค่าที่อ่านได้
 7. วัดความถ่วงจำเพาะของน้ำทะเล (Seawater Specific Gravity)
 - วัดได้ระหว่าง 0 - 50 มีค่าความละเอียด และค่าความถูกต้อง ± 1



(2) อุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้

1. หัววัดคุณภาพน้ำหลายตัวแปร (pH / Conductivity / DO / °C probe) พร้อมสายเคเบิลยาว 10 เมตร จำนวน 1 ชุด
 2. สารละลายสำหรับสอบเทียบแบบรวดเร็ว (Quick Calibration Solution) ขนาด 500ml จำนวน 1 ชุด
 3. แบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จไฟได้ 1.2 V จำนวน 4 ก้อน
 4. สายชาร์จแบตเตอรี่ (12 Vdc Adapter) จำนวน 1 ชุด
 5. สายชาร์จแบตเตอรี่สำหรับใช้ในรถยนต์ จำนวน 1 ชุด
 6. อุปกรณ์สำหรับดูแลและทำความสะอาดหัววัด (Probe maintenance kit) จำนวน 1 ชุด
 7. สาย USB interface สำหรับใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด
 8. โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อประมวลผลการวัดคอมพิวเตอร์(Windows Compatible Software) จำนวน 1 ชุด
 9. กระเป๋าบรรจุเครื่องมือทำจากวัสดุที่คงทนต่อการกระแทก จำนวน 1 ใบ
 10. คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- (3) รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี สำหรับตัวเครื่อง และ 1 ปี สำหรับหัววัด นับจากวันส่งเครื่องมือ
- (4) ผู้เสนอราคามีเอกสารแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องชิ้นส่วนอะไหล่ และได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001



13. หุ่นจำลองโครงกระดูกมนุษย์แบบเต็มตัว

ราคา.....บาท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยสำนักงานงบประมาณ ฉบับปัจจุบัน โดยสามารถ
Download ได้จาก www.bb.go.th



14. หุ่นจำลองหัวใจ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หัวใจสามารถแยกถอดประกอบได้มีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. แสดงเส้นเลือดเข้าออกหัวใจชัดเจน
3. หัวใจมีขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า 96x52x123 มม.
4. ตัวหุ่นจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทน



15. หุ่นจำลองศิระและสมอง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถแยกชิ้นส่วนได้และมีหมายเลขกำกับอยู่ที่โครงสร้างแต่ละส่วน และติดชื่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษไว้ที่ฐาน
2. แสดงโครงสร้างศิระ, สมองและ กะโหลกศิระ มีขนาดเท่าจริง
3. ตัวหุ่นจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทน
4. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติ
5. ตัวหุ่นจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทน



16. หุ่นจำลองโครงกระดูกเท่าของจริง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นหุ่นจำลองโครงกระดูก สูงเท่าของจริง
2. แสดงอวัยวะโครงกระดูกของมนุษย์ 206 ชิ้น และมีหมายเลขกำกับทุกชิ้นพร้อมเอกสารอธิบาย
3. สามารถถอดประกอบได้



17. หุ่นจำลองโครงกระดูก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นหุ่นจำลองโครงกระดูกครบทั้งหมด 206 ชิ้น สูงไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
2. แขนและขาของหุ่นจำลองสามารถเคลื่อนไหวได้
3. มีหมายเลขกำกับทุกชิ้น มีชื่อส่วนแสดงประกอบกำกับ
4. ตัวหุ่นจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทน
5. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติและเหมือนจริง
6. มีฐานที่มั่นคงและแข็งแรง สำหรับตั้งหรือแขวนโครงกระดูกได้



18. แบบจำลองไขสันหลัง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มีขนาดเท่าของจริง
2. มีหมายเลขกำกับทุกชิ้น มีชื่อส่วนประกอบกำกับ
3. โครงสร้างของระบบประสาทไขสันหลังผ่าตัดตามขวาง
4. ตัวหุ่นจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทน
5. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติและเหมือนจริง
6. มีฐานที่มั่นคงและแข็งแรง



19. แบบจำลองระบบขับถ่ายปัสสาวะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงโครงสร้างของอวัยวะ มีระบบขับถ่ายปัสสาวะ เช่น ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ
2. มีหมายเลขกำกับทุกชิ้นพร้อมบอกชื่อส่วนประกอบ
3. ตัวหุ่นจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทน
4. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติและเหมือนจริง
5. มีฐานที่มั่นคงและแข็งแรง



20. แบบจำลองระบบหมุนเวียนโลหิตของมนุษย์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นหุ่นจำลองหัวใจมนุษย์ ที่แสดงให้เห็นถึงส่วนประกอบภายในของหัวใจ
2. แสดงส่วนต่างๆ ของหัวใจ เช่น ห้องต่างๆ ลิ้นหัวใจ เส้นเลือดใหญ่ที่ติดต่อกับหัวใจ
3. หุ่นจำลองหัวใจสามารถแยกหรือถอดออกประกอบได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชิ้น
4. ตัวของหุ่นหัวใจจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทนและตกไม่แตก และสีเหมือนของจริง
5. มีหมายเลขติดไว้ที่ส่วนประกอบที่สำคัญแต่ละส่วน และชื่อกำกับหมายเลขติดไว้ที่ฐาน



21. แบบจำลองระบบย่อยอาหารขนาดใหญ่

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงโครงสร้างอวัยวะในระบบย่อยอาหารตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด
2. มีหมายเลขกำกับทุกชิ้นพร้อมบอกชื่อส่วนประกอบ
3. ตัวหุ่นจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทน
4. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติและเหมือนจริง
5. มีฐานที่มั่นคงและแข็งแรง



22. แบบจำลองระบบสืบพันธุ์ชาย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงโครงสร้างอย่างละเอียดของระบบสืบพันธุ์เพศชายครบถ้วน
2. มีหมายเลขกำกับทุกชิ้นพร้อมบอกชื่อส่วนประกอบ
3. ตัวหุ่นจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทน
4. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติและเหมือนจริง
5. มีฐานที่มั่นคงและแข็งแรง



23 แบบจำลองระบบสืบพันธุ์หญิง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงโครงสร้างอย่างละเอียดของระบบสืบพันธุ์เพศหญิงครบถ้วน
2. มีหมายเลขกำกับทุกชิ้นพร้อมบอกชื่อส่วนประกอบ
3. ตัวหุ่นจำลอง ทำด้วยวัสดุคงทน
4. ตัวหุ่นจำลองลงสีตามธรรมชาติและเหมือนจริง
5. มีฐานที่มั่นคงและแข็งแรง



24. เครื่องชั่งน้ำหนัก

แบบ..... ราคา.....บาท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยสำนักงบประมาณ ฉบับปัจจุบัน โดยสามารถ
Download ได้จาก www.bb.go.th



25. หม้อต้มเครื่องมือ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแบบใช้ไฟฟ้า
2. ทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิม
3. เป็นหม้อขนาดไม่ต่ำกว่า $16 \times 6 \times 4$ นิ้ว
4. ขนาดที่กำหนดวัดจากภายใน
5. มีฉนวนวางเครื่องมือ ยกขึ้นลงได้โดยคันโยกซึ่งหุ้มด้วยวัสดุทนความร้อน
6. มีระบบป้องกันความร้อนสูงเกินไป โดยมีสัญญาณเตือน พร้อมระบบตัดกระแสไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ เมื่อความร้อนสูงเกินไป



26. เครื่องวัดความดันโลหิต

แบบ..... ราคา.....บาท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยสำนักงานประมาณ ฉบับปัจจุบัน โดยสามารถ
Download ได้จาก www.bb.go.th



27. สมาร์ทเลนส์ (Smart Lens)

กำลังขยายX ราคา บาท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดกะทัดรัด พกพาสะดวก
2. เลนส์จุลทรรศน์ สมาร์ทโฟน กำลังขยายไม่น้อยกว่า 20x สามารถเพิ่มกำลังขยายได้ เมื่อใช้งานร่วมกับดิจิทัลซูมของสมาร์ทโฟน เหมาะกับการถ่ายภาพแบบ Macro ไปจนถึงการถ่ายภาพระดับเซลล์แบบกล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการ
3. เลนส์แก้ว คุณภาพเทียบเท่ากับกล้องจุลทรรศน์วิจัย มีความคมชัดสูง ทนทานต่อรอยขีดข่วน มีความบิดเบือนภาพต่ำ
4. คลิปหนีบ มีความทนทานและยืดหยุ่นสูง สามารถใช้ได้กับโทรศัพท์ทุกรุ่นมีวัสดุ ป้องกันรอยขีดข่วน/การกระแทกให้กับหน้าจอสมาร์ทโฟน
5. รองรับทุก platform ติดตั้งง่ายใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่ม
6. ไม่ต้องใช้ไฟฟ้า
7. อายุการใช้งานยาวนาน มีความคงทนสูง



สาขาเคมี

28. ชุดกลั่นลำดับส่วน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขวดกลมขนาดไม่น้อยกว่า 250 mL และ 500 mL อย่างละ 1 ใบ
2. คอลัมน์กลั่นลำดับส่วนแนวตั้งและแนวนอนขนาดไม่น้อยกว่า 30 cm อย่างละ 1 อัน
3. ข้องสำหรับรองรับสาร
4. ข้อต่อ 3 ทาง (24/29)
5. ที่เสียบเทอร์โมมิเตอร์



29. Micropipette ขนาด..... ราคา.....บาท

ขนาด 10-100 μL

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นไมโครไพเปตชนิดปรับปริมาตรได้เป็นตัวเลข และส่วนที่สัมผัสกับสารสามารถ
 • นิ่งฆ่าเชื้อโรคได้
2. โครงสร้างทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
3. ปรับปริมาตรได้ง่ายและมีตัวเลขแสดงปริมาตรละเอียด
4. ส่วนของตัวเครื่อง ส่วนทิปและชิ้นส่วนต่างๆ สามารถถอดประกอบและทำความสะอาดได้ง่าย
5. สามารถทำการแก้ไขปริมาตรให้ถูกต้องได้โดยผู้ใช้งาน (Recalibration)
6. มีระบบปลดทิปในตัว (Tip ejector)
7. มีขนาดค่าความละเอียด และค่าความถูกต้อง ดังนี้
 - ขนาด 10-100 ไมโครลิตร ความละเอียด 1 ไมโครลิตร ความแม่นยำ $\pm 0.5\%$
8. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 - กล่องพลาสติกอย่างดีสามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ พร้อมทิปขนาด 10-100 ไมโครลิตร ไม่น้อยกว่า 5 กล่อง
9. มีคู่มือการใช้งานละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
12. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
13. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

ขนาด 100-1000 μL

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นไมโครไพเปตชนิดปรับปริมาตรได้เป็นตัวเลขและส่วนที่สัมผัสกับสาร
สามารถนึ่งฆ่าเชื้อโรคได้
2. โครงสร้างทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
3. ปรับปริมาตรได้ง่ายและมีตัวเลขแสดงปริมาตรละเอียด
4. ส่วนของตัวเครื่อง ส่วนทิปและชิ้นส่วนต่างๆ สามารถถอดประกอบและทำความสะอาดได้ง่าย
5. สามารถทำการแก้ไขปริมาตรให้ถูกต้องได้โดยผู้ใช้งาน (Recalibration)



6. มีระบบปลดทิปในตัว (Tip ejector)
7. มีขนาดค่าความละเอียด และค่าความถูกต้อง ดังนี้
 - ขนาด 100-1000 ไมโครลิตร ความละเอียด 1 ไมโครลิตร ความแม่นยำ $\pm 0.5\%$
8. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 - กล่องพลาสติกอย่างดีสามารถนั่งฆ่าเชื้อได้ พร้อมทิปขนาด 100-1000 ไมโครลิตร ไม่น้อยกว่า 5 กล่อง
9. มีคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
12. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
13. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



30. เครื่องกลั่นน้ำ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องกลั่นน้ำ และทำน้ำกลั่น ควบคุมการทำงานโดยใช้ Hydraulic thermostat
2. มีลูกลอย (Water float switch) เพื่อช่วยให้การทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ
3. มีเครื่องกรองสำหรับกรองน้ำก่อนเข้าสู่การกลั่น (Prefilter)
4. อัตราการกลั่นไม่น้อยกว่า 3 ลิตรต่อชั่วโมง
5. มี Main switch และไฟบอกการทำงาน อยู่ทางด้านหน้าของตัวเครื่อง
6. มีคู่มือการใช้รายละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
9. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
10. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



31. เครื่องปั่นแยก (Centrifuge)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องปั่นของเหลวเพื่อให้ส่วนผสมตกตะกอน
2. เป็นเครื่องแบบตั้งโต๊ะ ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
3. มีช่องใส่หลอดทดลองไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4. ปั่นได้ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 6,000 รอบต่อนาที
5. ปรับตั้งค่าความเร็วรอบและเวลา โดยการป้อนข้อมูลแบบแป้นกดโดยแสดงผลด้วยระบบตัวเลข
6. ตั้งเวลาในการปั่นได้
7. มีระบบความปลอดภัยในการใช้งาน ดังนี้
 - ฝาเครื่องเปิดไม่ได้ขณะที่หัวปั่นตกตะกอนยังทำงานอยู่
 - เครื่องจะไม่ทำงานในขณะที่ฝาของช่องปั่นยังเปิดอยู่
8. ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
9. มีคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
12. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
13. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



32. เครื่องระเหยสารแบบลดความดัน (Rotary Evaporator)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

(1) ส่วนที่ให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร

1. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่าง โดยกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่ เพื่อให้สารตัวอย่างเข้มข้นขึ้น ด้วยการให้ความร้อนจากอ่างควบคุมอุณหภูมิและระบบสุญญากาศ เพื่อลดจุดเดือดของตัวทำละลายให้ต่ำลง
2. สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนได้ตั้งแต่ 20 ถึง 280 รอบต่อนาที หรือสูงกว่า
3. มีอ่างควบคุมอุณหภูมิที่สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 20°C ถึง 180°C หรือสูงกว่า และแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข ตัวอ่านด้านนอกหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน ด้านในทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี
4. ชุดสำหรับยึดมอเตอร์สามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้ และในกรณีไฟฟ้าดับสามารถเลื่อนขึ้นได้ด้วยระบบ Mechanic เพื่อป้องกันสารตัวอย่างเสียหาย
5. อุปกรณ์ต่างๆ ที่สัมผัสกับสารละลายทำด้วย PTFE และแก้วโบโรซิลิเกต
6. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
7. ชุดทำให้สารละลายควบแน่น ชนิดข้อต่อรวมกันจุดเดียว จำนวน 1 ชุด
8. ขวดรองรับสารตัวอย่างมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 ลิตร ขนาดข้อต่อสามารถต่อได้พอดีกับเครื่อง
9. ชุดเครื่องแก้วสำหรับต่อชุดควบแน่นกับขวดใส่สารตัวอย่าง
10. ขวดใส่สารตัวอย่างมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 ลิตร ขนาดข้อต่อสามารถต่อได้พอดีกับเครื่อง
11. มี Anti bump
12. ขวดใส่สารตัวอย่างมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร ขนาดข้อต่อสามารถต่อได้พอดีกับ Anti bump
13. ขวดใส่สารตัวอย่างมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 มิลลิลิตร ขนาดข้อต่อสามารถต่อได้พอดีกับ Anti bump
14. มีคู่มือการใช้รายละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
15. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
16. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
17. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
18. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



(2) ส่วนทำสัญญาภาคภายในระบบ

1. เป็นส่วนทำสัญญาภาคภายในระบบแบบดูดน้ำในระบบหมุนเวียนผ่านปั๊ม
2. มีหัวดูดแบบ 2 หัว โดยมีกำลังต่อหัวอยู่ในช่วง 12-15 ลิตรต่อนาที
3. ตัวอ่างมีความจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร และทำด้วยวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี
4. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
5. มีคู่มือการใช้อย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
6. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
7. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
8. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
9. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

(3) ส่วนควบคุมอุณหภูมิภายในระบบ

1. มีอ่างน้ำหมุนเวียนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง
2. มีสวิตช์เปิด-ปิดปั๊ม พร้อมสัญญาณแสดงการทำงานของปั๊ม
3. มีวาล์วสำหรับจ่ายน้ำออก และท่อน้ำเข้า มีท่อน้ำทั้งสำหรับต่อท่อออกภายนอกอ่าง
4. มีระบบป้องกันไฟตกไฟเกิน เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย
5. ระบบปรับอุณหภูมิสามารถทำความเย็นได้ตั้งแต่ 5 ถึง 25°C
6. มีระบบป้องกันแรงดันน้ำเกินภายในช่องจ่ายน้ำ เมื่อเปิดวาล์วจ่ายน้ำ พร้อมระบบหมุนเวียนน้ำภายในอ่าง
7. ปั๊มชนิดทนกรด ต่างภายในตัว
8. ใช้ไฟฟ้าชนิด 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
9. มีคู่มือการใช้อย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
12. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
13. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

(4) อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

1. มีสายยางสำหรับใช้งานสัญญาภาค พร้อมข้อต่อ สำหรับชุดกลั่นระเหยสารกับชุดทำสัญญาภาค
2. มีมิเตอร์แสดงระดับสัญญาภาค
3. มีวาล์วควบคุมระดับสัญญาภาค



33. เครื่องคนสารละลายด้วยแรงแม่เหล็ก (Magnetic stirrer)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องคนสารละลายระบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic stirrer)
2. มีพื้นที่วางภาชนะไม่น้อยกว่า 18 x18 เซนติเมตร และเคลือบด้วยเซรามิกซึ่งสามารถทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี
3. ตัวเครื่องออกแบบแข็งแรงทนทาน สามารถป้องกันส่วนของมอเตอร์ภายในตัวเครื่องไม่ให้ถูกสารเคมีในขณะคน
4. มีปุ่มปรับควบคุมความเร็วรอบ พร้อมไฟแสดงการทำงานของระบบคนสาร
5. สามารถปรับควบคุมความเร็วรอบในการคนสารละลายได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 1500 รอบต่อนาที
6. มีแท่งแม่เหล็กสำหรับคนสารเคลือบด้วยพอลิเมอร์ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและทนความร้อนสูงได้ ซึ่งมีขนาด 0.5 นิ้ว, 1 นิ้ว, 1.5 นิ้ว, 2 นิ้ว อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
7. สามารถคนสารละลายปริมาตรไม่น้อยกว่า 3 ลิตร ได้อย่างทั่วถึง
8. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
9. มีคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
12. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
13. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



34. แผ่นร้อน (hot plate)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเตาให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า (Hot plate)
2. มีแผ่นให้ความร้อนที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 18x18 เซนติเมตร ตัวแผ่นความร้อนเคลือบด้วยเซรามิค สามารถทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี
3. ตัวเครื่องออกแบบแข็งแรงทนทาน สามารถป้องกันแผ่นให้ความร้อนภายในตัวเครื่องไม่ให้ถูกสารเคมีในขณะที่ใช้งาน
4. มีปุ่มปรับควบคุมความร้อน พร้อมไฟแสดงการทำงานของระบบให้ความร้อน
5. สามารถปรับควบคุมอุณหภูมิของเตาความร้อนได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 300°C
6. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
7. มีคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
8. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
9. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
10. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
11. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



35.เครื่องวัดค่า pH แบบตั้งโต๊ะ (Desktop pH Meter)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชนิดตั้งโต๊ะที่สามารถวัดความเป็นกรด - เบสของสารละลาย วัดค่า pH, mV และอุณหภูมิ โดยแสดงค่าเป็นตัวเลข ซึ่งสามารถแสดงผลพร้อมกันบนจอได้ทั้งอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) และค่า pH
2. ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
3. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบอัตโนมัติ
4. มีระบบอ่านจุดยุติอัตโนมัติ
5. สามารถวัดค่าความเป็นกรด - เบส (pH) ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 หรือกว้างกว่า โดยมีความละเอียดเท่ากับ 0.01
6. สามารถวัดค่าความต่างศักย์ (mV) ได้ตั้งแต่ -1999 mV ถึง +1999 mV โดยมีความละเอียดเท่ากับ 1 mV
7. อุณหภูมิวัดได้ตั้งแต่ในช่วง -5°C ถึง 105°C หรือดีกว่า
8. สามารถเลือกบัฟเฟอร์ที่จะใช้สำหรับ Calibrate ได้โดยมีค่าให้เลือกไม่น้อยกว่า 3 ค่า โดยเป็น สมบัติกรด เบส และกลางอย่างละ 1 ค่า
9. มีอุปกรณ์ประกอบ
 - อิเล็กโทรดแก้วชนิดที่เติมน้ำยาได้ และสามารถวัดค่า pH ช่วง 0-14 หรือกว้างกว่าได้
 - น้ำยาสำหรับเติมอิเล็กโทรด ซึ่งเป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องอย่างน้อย 1 ขวด และมีปริมาตร ไม่น้อยกว่า 50 mL
 - แขนยึดจับ electrode จำนวน 1 ชุด
 - Buffer solution pH 4.01, 7.00 และ 10.00 อย่างละ 1 ขวด ปริมาตรไม่น้อยกว่า 500 mL
10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
11. มีคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
13. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
14. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
15. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



36. เครื่องวัดค่า pH แบบพกพา (Portable pH Meter)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดค่า pH ชนิดพกพา แสดงผลการวัดเป็นตัวเลขไฟฟ้า (Digital display)
2. ตัวเครื่องและอิเล็กโทรดเป็นแบบกันน้ำตามมาตรฐาน IP 67
3. อิเล็กโทรดสำหรับวัด pH เป็นแบบ Combined electrode สามารถใช้กับหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้
4. มีแท่งวัดอุณหภูมิแยกออกจากอิเล็กโทรด
5. สามารถวัดค่า pH ได้ในช่วง 0.00 – 14.00 หรือกว้างกว่า มีค่าความละเอียด ± 0.01
6. สามารถวัดค่า pH ได้ ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 0 – 50 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า พร้อมทั้งมีระบบชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ
7. การสอบเทียบ (Calibration) ทำได้โดยอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 2 จุด พร้อมกับสารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐาน ยี่ห้อเดียวกับเครื่อง ซึ่งมีค่า pH 4, 7 และ 10 โดยมีปริมาตรไม่น้อยกว่าอย่างละ 500 mL
8. แบตเตอรี่สามารถประจุไฟได้ และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมง
9. มีกระเป๋าทรงกล่องใส่อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อใส่เครื่องวัด pH โดยเฉพาะ สำหรับใช้ออกภาคสนามได้
10. มีคู่มือการใช้งานละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
11. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
12. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
13. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
14. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



37. เครื่องวัดค่า pH แบบปากกา

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดค่า pH ชนิดปากกา แสดงผลการวัดตัวเลขไฟฟ้า (Digital display)
2. อิเล็กโทรดสำหรับวัด pH เป็นแบบ Combined electrode
3. อิเล็กโทรดสำหรับวัด pH สามารถใช้กับหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้
4. สามารถวัดค่า pH ได้ในช่วง 0.00 – 14.00 หรือกว้างกว่า มีค่าความละเอียด ± 0.01
5. สามารถวัดค่า pH ได้ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 0-50 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า พร้อมทั้งมีระบบชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ
6. การสอบเทียบ (Calibration) ทำได้โดยอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 1 จุด พร้อมกับสารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐาน ซึ่งมีค่า pH 4, pH 7, pH 10 โดยมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 500 mL
7. มีคู่มือการใช้อย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
8. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
9. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
10. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
11. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



38. อ่างควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิทัล (Digital water bath)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิทัล
2. ภาชนะทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม มีความจุไม่น้อยกว่า 12 ลิตร
3. มีช่องสำหรับวางหรือบรรจุภาชนะไม่น้อยกว่า 6 ช่อง โดยฝาที่ใช้ปิดช่องมีขนาดที่ปรับเปลี่ยนได้อย่างน้อย 3 ขนาด
4. มีปุ่มปรับอุณหภูมิและมีไฟแสดงการทำงานของระบบให้ความร้อน พร้อมจอแสดงอุณหภูมิ
5. ให้ความร้อนโดยมีระบบควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรง ± 0.5 หรือดีกว่า
6. สามารถตั้งเวลาทำงานได้
7. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
8. มีคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
9. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
11. ประกันชิ้นส่วนและอุปกรณ์อะไหล่อย่างน้อย 1 ปี
12. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ



39. อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิ
2. ภาชนะทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม มีความจุไม่น้อยกว่า 12 ลิตร
3. มีช่องสำหรับวางหรือบรรจุภาชนะไม่น้อยกว่า 6 ช่องโดยฝาที่ใช้ปิดช่องมีขนาดที่ปรับเปลี่ยนได้อย่างน้อย 3 ขนาด
4. มีปุ่มปรับอุณหภูมิ มีไฟแสดงการทำงานของระบบให้ความร้อนและมีอุปกรณ์แสดงอุณหภูมิ
5. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
6. มีคู่มือการใช้รายละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
7. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
8. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
9. ประกันชิ้นส่วนและอุปกรณ์อะไหล่อย่างน้อย 1 ปี
10. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ



40. ตู้อบความร้อน (Oven)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นตู้อบความร้อนซึ่งควบคุมการทำงานด้วยระบบ Mechanical Control แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข
2. ตู้ทำด้วย stainless steel พร้อมชั้นวาง stainless steel ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
3. ความจุภายในไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
4. สามารถควบคุมอุณหภูมิอย่างน้อยในช่วง 40°C - 300 °C
5. มีระบบ Air slide สำหรับถ่ายเทอากาศภายในเครื่อง
6. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
7. ประกันชิ้นส่วนและอุปกรณ์อะไหล่อย่างน้อย 1 ปี
8. มีคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
10. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
11. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
12. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



41. ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

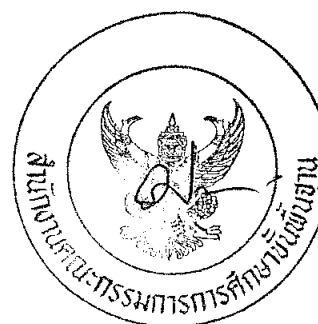
1. ทำสุญญากาศได้ไม่น้อยกว่า 600 mmHg
2. อัตราการดูดอากาศไม่น้อยกว่า 40 ลิตร/นาที
3. มีมิเตอร์แสดงระดับสุญญากาศ
4. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
5. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
6. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
7. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
8. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
9. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



42. ปั๊มสุญญากาศแบบอ่างน้ำ (Vacuum Pump)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. อัตราอากาศได้ไม่น้อยกว่า 15 ลิตร / นาที
2. มี 2 หัว สำหรับทำสุญญากาศ ซึ่งทำจากพลาสติกอย่างดีและทนทานต่อแรงอัดที่สูง
3. ทำสุญญากาศได้ไม่น้อยกว่า 600 mmHg
4. มีถังบรรจุน้ำพร้อมวาล์วถ่ายเทน้ำ
5. มีมิเตอร์แสดงระดับสุญญากาศ
6. มีอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติเมื่อมอเตอร์ทำงานขัดข้อง
7. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
8. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
10. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
11. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
12. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



43. เครื่อง Spectrophotometer

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ระบบแสงเป็นลำแสงเดี่ยว
2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor
3. แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า (Digital display)
4. แหล่งกำเนิดแสงมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง
5. วัดความยาวคลื่นได้อย่างน้อยในช่วง 200 – 900 nm
6. ค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ± 2.0 nm
7. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสง (Photometric Range) ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1.99 A
8. สามารถวัดค่า Transmittance ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100%
9. มีระบบกระจายแสงโดยใช้ Grating Monocromator 1200 lines/mm
10. ความกว้างของช่องแสง (Bandwidth) ไม่เกิน 10 nm
11. อุปกรณ์ประกอบ
 - Quartz cuvette cell ขนาด 10 x 10 mm อย่างน้อย 2 ชิ้น
 - Plastic cuvette cell ขนาด 10 x 10 mm อย่างน้อย 50 ชิ้น
12. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
13. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
14. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
15. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
16. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
17. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



44. Heating Mantle ขนาดราคา.....บาท

ขนาด 1000 mL

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเตาให้ความร้อนแบบหลุม ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี และทนความร้อน
2. มีฉนวนกันความร้อนอย่างดีกั้นระหว่างขดลวดให้ความร้อนและตัวเครื่อง
3. สามารถใช้กับขวดแก้วกันกลมขนาดไม่น้อยกว่า 1000 mL
4. สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300°C
5. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
6. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
9. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
10. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

ขนาด 500 mL

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเตาให้ความร้อนแบบหลุม ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี และทนความร้อน
2. มีฉนวนกันความร้อนอย่างดีกั้นระหว่างขดลวดให้ความร้อนและตัวเครื่อง
3. สามารถใช้กับขวดแก้วกันกลมขนาดไม่น้อยกว่า 500 mL
4. สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300°C
5. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
6. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
9. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
10. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



ขนาด 250 mL

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเตาให้ความร้อนแบบหลุม ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี และทนความร้อน
2. มีฉนวนกันความร้อนอย่างดีทั้งระหว่างชุดหลอดให้ความร้อนและตัวเครื่อง
3. สามารถใช้กับขวดแก้วกันกลมขนาดไม่น้อยกว่า 250 mL
4. สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300°C
5. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
6. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
9. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
10. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



45. Vacuum Desiccator

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำด้วยวัสดุชนิดทนกรด ต่าง สารละลายอินทรีย์ และทนความดัน
2. ฝาปิดด้านบนมีท่อพร้อมเกลียวสามารถต่อกับวาล์วดูดอากาศ และสามารถถอดทำความสะอาดได้สะดวก
3. ตัวโถมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
4. อุปกรณ์ประกอบดังนี้
 - แผ่นพอร์ซีเลน
 - ฝาเกลียวปิด
 - ฝาเกลียวปิด ชนิดมีรูตรงกลางสำหรับวาล์ว
 - วงแหวนซีลิโคนสำหรับกันรั่ว
 - วาล์วเปิดปิดอากาศ
5. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
6. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
7. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
8. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
9. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



46. เครื่องชั่ง Triple beam (Triple beam balance)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งชนิดมีคานไม่น้อยกว่า 3 คาน
2. อ่านค่าจากสเกลได้ตั้งแต่ 0 – 610 กรัม
3. มีตม้มน้ำหนักเพิ่มอีก 3 ตม้ แต่แต่ละตม้มีน้ำหนักต่างกัน สามารถอ่านค่าเต็มสเกลได้ไม่น้อยกว่า 2,610 กรัม
4. ชั่งได้ละเอียด 0.1 กรัม
5. มีแม่เหล็กช่วยหน่วงการแกว่งของคานชั่ง
6. มีที่สำหรับปรับศูนย์ของเครื่องชั่งได้
7. ฐานทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม
8. จานรับน้ำหนักทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม หรือสแตนเลส
9. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
11. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
12. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
13. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



47. เครื่องชั่ง Cent-o-gram (Cent-o-gram balance)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งชนิดมีคานไม่น้อยกว่า 3 คาน มีจานรับน้ำหนักแบบแขวน 1 จาน ทำด้วยโลหะสแตนเลส
2. บนคานมีสเกลบอกน้ำหนักที่ชั่งได้ไม่น้อยกว่า 3 คาน และมีตุ้มน้ำหนักที่สามารถเลื่อนไปมาบนคานได้สะดวก และตุ้มน้ำหนักสามารถล็อกอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างมั่นคง
3. ชั่งน้ำหนักได้ละเอียดถึง ± 0.01 กรัม
4. สามารถชั่งน้ำหนักได้ตั้งแต่ 0.01 กรัม และสูงสุดต้องไม่น้อยกว่า 300 กรัม
5. มีที่สำหรับปรับศูนย์ของเครื่องชั่งได้
6. มีอุปกรณ์สำหรับใช้ป้องกันลมและฝุ่นละออง
7. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
8. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
9. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
10. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
11. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



48. เครื่องชั่งไฟฟ้าสำหรับงานวิเคราะห์ (electronic balance)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบแม่เหล็กไฟฟ้า แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า (digital display)
2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 600 กรัม
3. อ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.01 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง และมีค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ (Reproducibility) 0.01 กรัม
4. สามารถรับน้ำหนักภาชนะ (Tarring range) ได้ตลอดช่วงการ 600 กรัม
5. มีวัสดุคลุมเครื่องชั่ง ป้องกันการตกหล่นของสารเคมีในขณะชั่ง
6. ปุ่มการเปิด - ปิดเครื่อง การปรับให้เป็นศูนย์ (Tare) และการสอบเทียบ (Calibration) เป็นระบบสัมผัส
7. มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อเครื่องชั่งทำงานผิดปกติ
8. มีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินขีดสูงสุดของเครื่อง และมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน
9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งน้ำหนัก (Response time) ไม่เกิน 2 วินาที
10. สามารถตั้งสภาพการชั่งของเครื่องชั่งได้หลายแบบ
11. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใด ๆ
12. กรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้อง สามารถใช้งานได้ด้วย External battery pack ที่สามารถประจุไฟฟ้าได้
13. จานชั่งทำด้วยสแตนเลส ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 ซม. หรือไม่น้อยกว่า 14 x 16 ซม.
14. เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001
15. เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตและได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (electromagnetic interference)
16. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
17. ผู้เสนอราคาต้องระบุชื่อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต
18. รับประกันอุปกรณ์และอะไหล่อย่างน้อย 2 ปี



49. เตาอบไมโครเวฟ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มีระบบการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
2. มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
3. มีระบบป้องกันการรั่วไหลของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. ตัวเครื่องเคลือบสีป้องกันรอยขีดข่วนและทนการกัดกร่อนของสารเคมี
5. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
6. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษา
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
9. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
10. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



50. ชุดทดลองเปรียบเทียบสเปกตรัมแก๊ส

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. โครงสร้างทำด้วยพลาสติกเหนียว แข็งแรง
2. สามารถยึดหลอดสเปกตรัมได้ไม่น้อยกว่า 4 หลอด
3. แต่ละหลอดมีความยาวไม่น้อยกว่า 23 เซนติเมตร
4. มีสวิตช์เปิด-ปิด สามารถทดลองทีละหลอดหรือพร้อมกันทั้งหมดได้
5. ภายในมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าศักย์สูง มีฟิวส์และปลั๊กเสียบไฟ AC 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
6. ทำงานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง โดยไม่ร้อนจัดและชำรุด
7. สายไฟมีขนาดใหญ่เหมาะสมกับกระแสไฟฟ้าที่ใช้
8. มีชุดหลอดบรรจุแก๊สความดันต่ำ อย่างน้อย 6 ชนิด ชนิดละ 1 หลอด แต่ละหลอดมีขั้วไฟฟ้าตรึงติดกับหลอดแข็งแรง ท่อนกลางตีบ - ยาว เพื่อปิดลำแสงให้เข้ม
9. มีเกรตติง ที่สามารถใช้ดูเส้นสเปกตรัมได้ชัดเจน โดยมีจำนวนเส้นต่อมิลลิเมตรไม่น้อยกว่า 1,200 เส้น/mm อย่างน้อย 10 แผ่น
10. มีคู่มือการใช้อย่างละเอียด
11. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
12. ผู้เสนอราคาต้องระบุประเทศผู้ผลิต
13. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



51. เครื่องวัดความเค็มแบบพกพา (Salinity tester refractometer)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดความเค็มแบบพกพา โดยใช้หลักการวัดดัชนีหักเหของแสง
2. มีค่าความละเอียดในการวัด ± 0.5 ของหน่วยวัดที่เป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก หรือดีกว่า
3. แสดงค่าเป็นตัวเลข
4. มีคู่มือการใช้ ข้อควรระวังและการเก็บรักษาอย่างละเอียด
5. แบตเตอรี่สามารถประจุไฟได้ และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมง
6. มีกระเป๋าหรือกล่องใส่อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อใส่เครื่องวัดโดยเฉพาะ
สำหรับใช้ออกภาคสนามได้
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
9. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
10. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



52. เครื่องวัดความหวานแบบพกพา (Sugar tester refractometer)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดความหวานแบบพกพา โดยใช้หลักการวัดดัชนีหักเหของแสง
2. มีค่าความละเอียดในการวัด ± 0.5 ของหน่วยวัดที่เป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก หรือดีกว่า
3. แสดงค่าเป็นตัวเลข
4. มีคู่มือการใช้ ข้อควรระมัดระวังและการเก็บรักษาอย่างละเอียด
5. แบตเตอรี่สามารถประจุไฟได้ และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมง
6. มีกระเป๋าหรือกล่องใส่อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อใส่เครื่องวัดโดยเฉพาะ สำหรับใช้ออกภาคสนามได้
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
9. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
10. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



53. เครื่องวัดแอลกอฮอล์แบบพกพา (Alcohol tester refractometer)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์แบบพกพา โดยใช้หลักการวัดดัชนีหักเหของแสง
2. สามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 20% โดยปริมาตร หรือตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 75% โดยน้ำหนัก
3. แสดงค่าเป็นตัวเลข
4. มีคู่มือการใช้ ข้อควรระมัดระวังและการเก็บรักษาอย่างละเอียด
5. แบตเตอรี่สามารถประจุไฟได้ และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมง
6. มีกระเป๋าหรือกล่องใส่อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อใส่เครื่องวัดโดยเฉพาะ สำหรับใช้ออกภาคสนามได้
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
8. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
9. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
10. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



54. หลอดรังสีแคโทดแบบเปียงเบนพร้อมเครื่องจ่ายไฟฟ้าโวลต์สูง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หลอดรังสีแคโทด

- เป็นหลอดแก้วสุญญากาศทรงกระบอกตั้งอยู่บนฐานที่มั่นคง
- ปลายหลอดทั้งสองข้างมีลักษณะแคบลง หุ้มด้วยโลหะนำไฟฟ้า
- ภายในหลอดมีแผ่นอะลูมิเนียมฉาบด้วยสีชาวด้านหนึ่ง

2. เครื่องจ่ายไฟฟ้าโวลต์สูง

- เป็นกล่องที่ทำด้วยวัสดุที่ทนทานภายในบรรจุแผงวงจรไฟฟ้าที่สามารถแปลงกระแสไฟฟ้าสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงขึ้น
- สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- มีข้อเสียบเพื่อนำกระแสไฟฟ้าไปใช้งานได้
- มีคู่มือการใช้ ข้อควรระมัดระวังและการเก็บรักษาอย่างละเอียด
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
- มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
- รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



55. โถดูดความชื้น (Desiccator)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำด้วยวัสดุชนิดทนกรด ต่าง สารละลายอินทรีย์ และทนความดัน
2. ตัวโถมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
3. มีแผ่นพอร์ซีเลน
4. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
6. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
7. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
8. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



56. หม้อนึ่งอัตโนมัติ (Autoclave)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ตัวหม้อทำด้วยอลูมิเนียมอย่างหนา ปริมาตรภายในหม้อไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
ทนความดันไอน้ำได้ไม่น้อยกว่า 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว มีหน้าปัทม์แสดงความดันไอน้ำ
ขณะใช้งาน และมีวาล์วควบคุมความดันไอน้ำตามต้องการ
2. ถึงขั้นในการทำด้วยอลูมิเนียมอย่างดี สามารถแยกออกมาทำความสะอาดได้
3. สามารถนึ่งที่อุณหภูมิ 121°C หรือสูงกว่า
4. มีฝาปิด - เปิด และสามารถปิดได้อย่างแน่นหนา หรือมีสกรูสำหรับล็อกฝา
ไม่น้อยกว่า 6 ชุด ที่สามารถยึดติดปิดฝาได้อย่างแน่นหนาพร้อมสกรูล็อกฝาสำรองไม่น้อยกว่า 4 ชุด
5. หูจับหม้อนึ่งทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงทนทาน และทนความร้อน
6. มีระบบวงจรไฟฟ้าในตัวติดกับถังหม้อ ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
7. ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตในใบเสนอราคา
8. มีเอกสารที่บ่งบอกลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์และ Catalogue ต้นฉบับจาก
บริษัทผู้ผลิต
9. มีบริการหลังการขาย เช่น ซ่อมบำรุง อะไหล่ และมีบริการตรวจเช็คสภาพหลังการขาย
อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
10. มีการสาธิตวิธีการใช้ให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด
11. มีการอบรมวิธีการใช้ การดูแล และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี
12. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย
13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี



สาขาฟิสิกส์

57. ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย AC/DC

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ฐานทำด้วยพลาสติก หรือไม้ หรือโลหะ ขนาดพอเหมาะและแข็งแรง
2. ใช้วิธีการผลิตไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสไฟฟ้าสลับ ด้วยการหมุนแกนอาร์เมเจอร์
3. มีวงจร LED แสดงผลการเกิดกระแสตรงและกระแสสลับในตัว
4. แผ่นแปรงทองเหลืองเป็นสปริง ไม่อ่อนงอเมื่อจ่ายออก
5. ตัวคอมมิวเตเตอร์ทำจากท่อทองเหลือง 2 อันประกบกัน ติดตั้งบนแกนฉนวน ก่อนสวมบนแกนหมุนอาร์เมเจอร์



58. ชุดการทดลองสเปกตรัมแก๊ส

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดการทดลองประกอบด้วย

1. ชุดชุดหลอดเหนี่ยวนำหรือเครื่องจ่ายไฟฟ้าโวลต์สูง มีแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10,000 โวลต์ สามารถจุดหลอดสเปกตรัมความดันต่ำให้สว่างชัดเจน ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ทำงานต่อเนื่องแต่ละครั้งได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง โดยไม่ร้อนจัดและชำรุด จำนวน 1 เครื่อง
2. ชุดหลอดบรรจุแก๊สความดันต่ำ 6 ชนิด เช่น อาร์กอน ฮีเลียม ไนโตรเจน นีออน ไอปรอท ขั้วไฟฟ้าตรึงติดกับหลอดแข็งแรง ท่อนกลางของหลอดตีบ-ยาว เพื่อบีบลำแสงให้เข็ม จำนวน 6 หลอด
3. ฐานสำหรับยึดหลอดบรรจุแก๊สต่อกับสายไฟหุ้มฉนวน โดยใช้ขั้วจับหลอดแบบสปริงที่ยึดหลอดได้อย่างแน่นหนา
4. เกรตตั้ง 1 ชุด ที่สามารถใช้ดูเส้นสเปกตรัมได้ชัดเจน โดยมีจำนวนเส้น/mm. ดังนี้

4.1	80 - 100	เส้น/mm	1	แผ่น
4.2	200 - 300	เส้น/mm	1	แผ่น
4.3	500 - 800	เส้น/mm	1	แผ่น
4.4	1000 - 1500	เส้น/mm	1	แผ่น



59. ชุดการทดลองเปรียบเทียบสเปกตรัมแก๊ส

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สำหรับศึกษาสเปกตรัมของแก๊ส โครงสร้างทำด้วยพลาสติกเหนียวแข็งแรง
2. สามารถยัดหลอดสเปกตรัมได้ไม่น้อยกว่า 4 หลอด
3. แต่ละหลอดมีความยาว ไม่น้อยกว่า 23 cm
4. มีสวิตช์ปิด – เปิด สามารถทดลองทีละหลอดหรือพร้อมกันทั้งหมดได้
5. ภายในมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าศักย์สูง มีฟิวส์และปลั๊กเสียบไฟ AC 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์



60. ชุดซ่อมอุปกรณ์และเก็บชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ไชควงวัดไฟ 1 อัน มีหลอดไฟเตือนอันตราย หลอดเริ่มสว่างที่แรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 90 โวลต์ AC/DC
2. คีมตัด 1 อัน ด้ามจับยาวไม่น้อยกว่า 75 mm ใบตัดยาวไม่น้อยกว่า 13 mm ไม่เป็นสนิม มีสปริงดันกลับ
3. คีมจับ 1 อัน ด้ามจับยาวไม่น้อยกว่า 75 mm ปากคีมส่วนที่กว้างที่สุดไม่น้อยกว่า 7 mm ไม่เป็นสนิม ส่วนที่เล็กที่สุดประมาณ 1 mm มีฟันสำหรับจับ ใช้สำหรับดึง บิดและตัด มีสปริงดันกลับ คีมไม่เป็นสนิม
4. ไชควงปากแบน 2 อัน
 - ขนาดกว้างประมาณ 3 mm ยาวไม่น้อยกว่า 70 mm ด้ามพลาสติกยาวไม่น้อยกว่า 50 mm ใช้งานไม่น้อยกว่า 20 ครั้ง แล้วยังคงสภาพเดิม
 - ขนาดกว้างประมาณ 6 mm ยาวไม่น้อยกว่า 100 mm ด้ามพลาสติกยาวไม่น้อยกว่า 85 mm ใช้งานไม่น้อยกว่า 20 ครั้งแล้วยังคงสภาพเดิม
5. ไชควงหัวแฉก 2 อัน
 - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 mm ยาวไม่น้อยกว่า 70 mm ด้ามพลาสติกยาวไม่น้อยกว่า 50 mm ใช้งานไม่น้อยกว่า 20 ครั้งแล้วยังคงสภาพเดิม
 - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 mm ยาวไม่น้อยกว่า 100 mm ด้ามพลาสติกยาวไม่น้อยกว่า 85 mm ใช้งานแล้วปากไม่บิดเบี้ยวและยังคงสภาพเดิม
6. เครื่องบัดกรีไฟฟ้า 1 ชุด
 - เป็นหัวแร้งแบบแช่ ด้ามหัวแร้งทำด้วยพลาสติกทนความร้อน มีปุ่มปรับสำหรับเริ่ม อุณหภูมิที่ด้ามหัวแร้ง ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ กำลังไม่น้อยกว่า 40 วัตต์ ส่วนปลายของหัวแร้งเป็นปลายแหลมและถอดเปลี่ยนได้
 - มีที่วางหัวแร้ง และที่ทำความสะดวกถอดหัวแร้ง
 - โลหะบัดกรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 mm น้ำหนักไม่น้อยกว่า 17 กรัม
7. ปากคีบ 1 อัน
 - ด้ามยาวไม่น้อยกว่า 160 mm ส่วนปลายปากคีบงอ ยาวไม่น้อยกว่า 15 mm
8. คัตเตอร์ 1 อัน
 - มีใบคัตเตอร์กว้างไม่น้อยกว่า 18 mm ทำด้วยโลหะ จำนวน 12 ใบ
9. อุปกรณ์ทั้งหมดบรรจุในกล่องที่มีหูหิ้ว พร้อมที่ล็อกปิดมั่นคงแข็งแรง



61. ชุดทดลองกฎของโอห์ม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 1.1 กระจับถ่านไฟฉายพลาสติกที่ไม่แตกหักง่ายใช้บรรจุถ่านไฟฉายขนาดใหญ่ (Size D) ได้ 4 ก้อน ตรึงแน่นด้วยที่ยึดพร้อมที่เสียบสายไฟ สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ 1.5 โวลต์ 3.0 โวลต์, 4.5 โวลต์ และ 6 โวลต์ ได้
 - 1.2 แผ่นประกอบวงจรโปรโตบอร์ด จำนวน 1 แผ่น
2. ความต้านทานแบบคาร์บอนค่า 100 โอห์ม ขนาด 1 วัตต์ ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 5\%$ จำนวน 50 ตัว
3. โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ใช้หลักการขดลวดเคลื่อนที่มีปุ่มปรับเข็มให้ตรงขีดศูนย์ ตัวฐานทำด้วยพลาสติก ไม้ หรือโลหะ หน้าปัทม์เยื้องทำด้วยพลาสติกใส สามารถวัดค่าความต่างศักย์ 0 – 3 โวลต์ 0 – 15 โวลต์ 0 – 30 โวลต์ และ 0 – 300 โวลต์ ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 5\%$ จำนวน 1 เครื่อง
4. แอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คุณลักษณะเหมือนโวลต์มิเตอร์ แต่ใช้วัดค่ากระแสได้ สเกล 0 - 2 mA. 0 - 100 mA. 0 - 500 mA. และ 0 - 5 A. จำนวน 1 ตัว
5. สายไฟฟ้าพร้อมคลิปหรือหัวเสียบ จำนวน 1 ชุด
6. ถ่านไฟฉายขนาดใหญ่ (Size D) จำนวน 8 ก้อน
7. ผู้ขายต้อง
 - สานิตทดลองกฎของโอห์ม
 - สานิตการต่อวงจรแบบขนาน
 - สานิตการต่อวงจรแบบอนุกรม
 - สานิตการรวมกระแส
 - สานิตการวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า
 - สานิตการวัดค่ากระแสไฟฟ้า
8. จัดทำได้เอง
9. มีคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย



62. ชุดทดลองถาดคลื่น

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ถาดคลื่น ทำด้วยกระจกใสหรือพลาสติกใสที่มีความหนาพอควร ไม่บิดตัว มีขอบโดยรอบ ป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้ดี ผิวในของขอบลาดเอียงเพื่อป้องกันการสะท้อนของคลื่น และติดตั้งด้วยขาตั้งที่สามารถปรับความสูงของขาให้พื้นถาดอยู่ในแนวระดับได้
2. มีชุดสร้างคลื่นต่อเนื่อง แบบหน้าคลื่นตรง และหน้าคลื่นวงกลม 3 วง ที่ปรับความถี่ได้ พร้อมแหล่งจ่ายไฟในตัว
3. โคมไฟฟ้าพร้อมหลอดไฟ 12 โวลต์ กำลังไม่น้อยกว่า 25 วัตต์ สามารถปรับระดับความชัดของภาพได้ถาดได้
4. มีอุปกรณ์ประกอบ
 - ฉากโลหะ 3 อัน
 - โลหะตัดโค้งได้ครึ่งวงกลม 1 อัน
 - กระจกใสรูปสี่เหลี่ยมคางหมู หนาไม่น้อยกว่า 5 mm 1 แผ่น
5. ชุดสโตรโบสโคป ประกอบด้วย
 - 5.1 แผ่นวงกลม ทำด้วยไม้หรือพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 cm มีช่องยาวจากขอบเข้าหาศูนย์กลาง 6 ช่อง ความกว้างช่องละประมาณ 3 mm มีรูระหว่างช่องหนึ่งตำแหน่ง พ่นสีดำด้านทั้งสองหน้า
 - 5.2 ด้าม ทำด้วยไม้หรือพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2.0 cm. ยาวไม่น้อยกว่า 12 cm. มีล้อลูกปืนยึดติดกับแผ่นวงกลม หมุนได้คล่องตัว
 - 5.3 ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 mm ยาวไม่น้อยกว่า 25 cm สามารถเสียบเข้ารูของแผ่นวงกลมได้พอดี
6. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตการสร้างคลื่นตรง คลื่นวงกลม คลื่นสะท้อน และการแทรกสอดของคลื่น
7. มีคู่มือทดลองเป็นภาษาไทย
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



63. ชุดทดลองแม่เหล็กไฟฟ้า

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

กล่องชุดทดลอง ประกอบด้วย

1. ผงตะไบเหล็ก ปริมาตร 1 กล่อง พลาสติกเบอร์ 1 จำนวน 1 กระปุก
2. แท่งแม่เหล็กถาวร รูปทรงกระบอก จำนวน 2 แท่ง
3. เข็มทิศ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 cm จำนวน 1 ตัว
4. มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 6 V. จำนวน 1 ตัว
5. หม้อแปลงไฟฟ้า AC/DC 0-12 V. จำนวน 1 ตัว
6. ขดลวดทองแดง (เบอร์ 28 SWG.) พันรอบแกนพลาสติก ซึ่งมี
เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.5 cm ยาว 10 cm จำนวน 100 รอบ จำนวน 1 ตัว
7. แท่งเหล็กอ่อน รูปทรงกระบอก $\varnothing$ 1 cm ยาวประมาณ 15 cm จำนวน 1 แท่ง
8. แท่งทองเหลือง รูปทรงกระบอก $\varnothing$ 1 cm ยาวประมาณ 15 cm จำนวน 1 แท่ง
9. แผ่นเหล็กกล้า รูปตัว C จำนวน 1 ตัว
10. แกนเหล็กอ่อน รูปตัว C จำนวน 1 ตัว
11. แผ่นทองเหลือง จำนวน 2 แผ่น
12. หลอดไฟขนาด 3 V. พร้อมฐานมีขั้วเสียบสายไฟ จำนวน 1 ชุด
13. อาร์เมเจอร์พร้อมแกน มีแกนจับยึดกับฐานรอง จำนวน 1 ตัว
14. สายไฟ มีดัดเตอร์ กระดาษเทป ปากจระเข้ จำนวน 1 ชุด
15. อุปกรณ์ทั้งหมดอย่างน้อยต้องสามารถประกอบชุดเพื่อใช้ทดลอง
 - สนามแม่เหล็ก
 - เส้นแรงแม่เหล็ก
 - การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า
 - การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า
 - การทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า

โดยใช้งานร่วมกับไมโครแอมมิเตอร์ และโวลท์มิเตอร์

16. มีคู่มือทดลองเป็นภาษาไทย



64. ชุดทดลองแรงเสียดทาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดถ่วงน้ำหนัก 1 ชุด ประกอบด้วย
 - นี้อตมวลไม่น้อยกว่า 20 g อย่างน้อย 8 ตัว
 - แขนสำหรับแขวนน๊อตทำเป็นรูปตัว T ทำด้วยอลูมิเนียมหรือโลหะแบนหนา 1 mm กว้าง 1 cm ยาว 12 cm ปลายบนเป็นตะขอเกี่ยวมวลประมาณ 20 g สามารถเอาน๊อตสวมได้พอดี
2. รางไม้พร้อมรอก 1 อัน
 - ทำด้วยไม้อัดปิดทับด้วยไฟไมก้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 25 x 1 cm
 - มีกรอบ 3 ด้าน ความหนาของกรอบไม่น้อยกว่า 15 mm สูงไม่น้อยกว่า 25 mm ติดตั้งในแนวตั้ง ปลายด้านหนึ่งมีขาสำหรับปรับรางเป็นพื้นเอียงได้อย่างน้อย 45°
3. ชุดรอก 1 ชุด ประกอบด้วย
 - C-clamp ความกว้างของปากสามารถหนีวัตถุได้กว้างอย่างน้อย 3 cm
 - ด้านหลัง C-clamp เป็นโลหะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีรูและสกรูทางปลายยึดติดกับแขนของรอกได้
 - รอกเลื่อน มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 cm มีลูกปืนหมุนได้คล่องตัว ติดอยู่บนด้ามโลหะยาวอย่างน้อย 15 cm
4. ตลับเมตร 1 อัน
 - เส้นเทปทำด้วยเหล็กสปริงชุบอย่างดี มีสเกลเป็นเซนติเมตรและนิ้ว
 - ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
5. ไม้เมตร 1 อัน
 - ทำด้วยไม้เนื้อแข็งหนาไม่น้อยกว่า 8 mm กว้างไม่น้อยกว่า 25 mm ขัดเรียบไม้โค้งงอ และทาแลคเกอร์เรียบร้อย
 - ความกว้างของตัวไม้เมตรไม่น้อยกว่า 25 mm
 - มีขีดเป็นมิลลิเมตรและเซนติเมตร อ่านได้ชัดเจน ไม่ลบเลือนได้ง่าย อ่านค่าได้ 0 – 100 cm
6. มวล ประกอบด้วย
 1. ลูกทราย ขนาด 500 ± 10 g จำนวน 5 ลูก
 2. มวลโลหะ ขนาด 500 ± 10 g จำนวน 5 ก้อน
 - เป็นก้อนสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีหูหิ้วทำด้วยลวดโค้ง ที่ปลายด้านหนึ่งบนด้านยาวของมวล มีหมุดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 mm ฝังอยู่ 2 ตัว ห่างกันประมาณ 6.5 cm โผล่พื้นเนื้อโลหะประมาณ 6 mm สามารถเสียบเรียงซ้อนกันได้พอดีทุกก้อน



7. รถทดลอง

- ตัวรถทำด้วยโลหะ หรือไม้ หรือพลาสติก มีล้อพลาสติกที่ใช้ระบบลูกปืน ลดแรงเสียดทานทั้ง 3 ล้อ
- มีแผ่นเหล็กสปริง พร้อมที่ยึดติดกับรถ และที่ยึดแถบกระดาษ
- มีที่ยึดสำหรับยึดแท่งเหล็กที่เพิ่มน้ำหนักด้านบน
- มีที่ยึดสำหรับคล้องเชือกอยู่ที่หัวด้านใดด้านหนึ่ง
- มีมวลรวมไม่น้อยกว่า 500 ± 20 g
- เมื่อปล่อยให้วิ่งในแนวตรงบนพื้นราบเป็นระยะ 0.5 เมตร ให้เบี่ยงออกจากแนวเส้นตรงได้ไม่เกินกว่า 1 ซม.

8. อุปกรณ์ตั้งแต่หมายเลข 1 – 7 ต้องจัดไว้เป็นชุดอยู่ในกล่องเดียวกันหรือ Package เดียวกัน

9. มีคู่มือการทดลอง และคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

10. จัดทำได้เอง



65. ชุดสาริตไฟฟ้า 3 เฟส

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มีชุดลวด 3 ชุด วางทำมุม 120 องศา พันด้วยลวดทองอาบน้ำยา
2. มีแท่งแม่เหล็กถาวรหมุนตัดชุดลวดเพื่อผลิตไฟฟ้า 3 เฟส แบบเดลต้าและสตาร์
3. เมื่อหมุนแท่งแม่เหล็กจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าผ่านไดโอดเปล่งแสง โดยมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่น้อยกว่าชุดละ 3 โวลต์
4. ตั้งอยู่บนฐานไม้หรือพลาสติก มีช่องเสียบสายไฟพร้อมทั้ง 3 ชุด
5. ต้องสาธิตการทดลองให้เห็นการเกิดกระแสไฟฟ้าได้จริง และสามารถวัดค่าความต่างศักย์ได้ (โดยใช้งานร่วมกับมัลติมิเตอร์)
6. มีบริการหลังการขาย เช่น ซ่อมบำรุง อะไหล่
7. มีคู่มือการใช้งาน และคู่มือทดลอง เป็นภาษาไทย
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



66. ชุดสาธิตแรงกระทำระหว่างเส้นลวดตัวนำไฟฟ้าขนาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดขดลวดในแนวราบ ประกอบด้วย ลวดอาบนํ้ายา เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.7 mm. (No.22) พันรอบแกนไม้ หรือพลาสติก จำนวน 2 ชุด (ชุดที่ 1 พัน 10 รอบ และชุดที่ 2 พัน 20 รอบ) โดยด้านที่แสดงให้เห็นผลการทดลอง มีความกว้างไม่น้อยกว่า 8 cm และมีช่องเสียบแฉักที่ปลายทั้งสองชุด
2. ลวดแขวนในแนวตั้ง จำนวน 2 เส้น มีลักษณะแบนนำไฟฟ้าได้ดี เส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 2 mm. รูปสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 10 cm. และ 4 x 10 cm. มีปลายสำหรับแขวนบนคีมวัด หรือรู สามารถแกว่งในแนวตั้งได้อย่างอิสระ
3. ฐานไม้หรือพลาสติก บนฐานมีสเกลวัดระยะทาง และมีเสาสำหรับแขวนลวด ปลายเสา มีลักษณะเป็นคีมวัด หรือรูที่นำไฟฟ้าได้ดี และมีช่องเสียบแฉัก
4. ขดลวดในแนวราบกับฐานสามารถเลื่อนเข้าออกได้
5. เครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 0 – 12 V 8 A
6. สายไฟดำ-แดง พร้อมแฉักเสียบ จำนวน 1 ชุด
7. รีโอสตัส ขนาด 10 Ω 8 A ตัวกระบอกทำด้วยเซรามิก มีตัวปรับค่าความต้านทาน สามารถเลื่อนอยู่บนรางโลหะได้สะดวก จำนวน 1 ตัว
8. มีอุปกรณ์สำหรับปรับความไวของขดลวดแนวตั้ง
9. สามารถแสดงการดูด การผลักของเส้นลวด ที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
10. มีคู่มือการใช้งาน และคู่มือการทดลอง เป็นภาษาไทย



67. หม้อแปลงไฟฟ้า AC/DC

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ก่อสร้างด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ด้านล่างมียางรองขา 4 ตัว
พนักสนิมมีสีเทาห้บ
2. ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
3. มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าขาออกใช้งาน 0 V. 2V. 5 V. 8V. และ 12 V.
4. จ่ายกระแสไฟฟ้าขาออกได้ไม่น้อยกว่า 8 แอมแปร์
5. มีสวิตช์ตัดต่อวงจรทางขดลวดปฐมภูมิ ทนแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ 250 โวลต์
6. มีฟิวส์ขนาด 1 แอมแปร์ ต่ออยู่ในวงจรปฐมภูมิอนุกรมกับสวิตช์
7. มีขั้วเสียบที่แน่นและแข็งแรง ต่อโดยตรงกับสายไฟฟ้าเข้าหม้อแปลง
8. สายไฟนำไฟฟ้าเข้าเป็นสายคู่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มม. ต่อเส้น ยาวไม่น้อยกว่า
1.75 เมตร ปลายสายติดเต้าเสียบ ทนแรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ 10 แอมแปร์
9. มีวงจรแปลงกระแสสลับเป็นกระแสตรงในตัว
10. วงจรไฟฟ้า หรือ แบบละเอียด
11. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย
12. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



68. โวลต์มิเตอร์ Volt meter

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ให้จัดซื้อเป็นการทั่วไป
-

69. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ให้จัดซื้อเป็นการทั่วไป

70. มัลติมิเตอร์แบบเข็ม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ให้จัดซื้อเป็นการทั่วไป

71. แอมมิเตอร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ให้จัดซื้อเป็นการทั่วไป

72. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ให้จัดซื้อเป็นการทั่วไป



73. ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ให้จัดซื้อเป็นการทั่วไป

74. ชุดสาริตโฟโตอิเล็กตริก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ให้จัดซื้อเป็นการทั่วไป



75. air track

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ราง
 - 1.1 ส่วนรองรับการเคลื่อนที่ของรถมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม สามารถปรับระดับได้ 3 จุด
 - 1.2 ทำจากโลหะที่ไม่เป็นสนิม
 - 1.3 ความยาวของรางไม่น้อยกว่า 200 ซม. มีสเกลบอกระยะ 0-200 ซม. ความละเอียด 0.1 ซม.
 - 1.4 ขนาดของรูอากาศ 0.6 หรือ 0.8 mm ค่าความผิดพลาด < 0.10 mm ที่ช่วงความยาวรวม
 - 1.5 น้ำหนักรวมไม่เกิน 10 กิโลกรัม
 - 1.6 อุณหภูมิช่วงการทำงานปกติ $0-40^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $\leq 85\%$
2. เครื่องปั๊มลม
 - 2.1 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
 - 2.2 ใช้กำลังไฟฟ้า 250 วัตต์
 - 2.3 ช่วงการยกตัวของรถทดลองกับราง ≥ 0.10 มม. รถสามารถวิ่งได้อย่างราบเรียบ
 - 2.4 สามารถยกรถและน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 250 กรัม
 - 2.5 ให้ความดันอากาศประมาณ 5.8 Kpa
 - 2.6 ท่อลมยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร
 - 2.7 ขนาดประมาณ $\varnothing 210 \times 290$ mm
3. เครื่องบันทึกเวลา
 - 3.1 หน้าจอแสดงผลแบบ LED แสดงตัวเลขได้ไม่น้อยกว่า 4 ตัวเลข
 - 3.2 ไฟ LED แสดงหน่วยของเวลาในการวัดอัตโนมัติ
 - 3.3 ช่วงการจับเวลา 0 ~ 999.9 วินาที
 - 3.4 ความละเอียดของการจับเวลาประมาณ 10 ไมโครวินาที
 - 3.5 ตรวจจับสัญญาณการเคลื่อนที่โดย เซนเซอร์แสง (Photoelectric Sensor) 2 ตัว
 - 3.6 ระบบป้องกันไฟลัดวงจรด้วยฟิวส์ 1 A
 - 3.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
 - 3.8 มีฟังก์ชันการทำงานเพื่อวัดปริมาณที่เกี่ยวกับความเร็ว ความเร่ง การชน และเวลา
 - 3.9 สามารถอ่านข้อมูลย้อนหลังได้อย่างน้อย 24 ค่า
4. อุปกรณ์ประกอบการทดลอง
 - 4.1 รถทรงสามเหลี่ยม สามารถใช้งานร่วมกับรางได้ ความยาวไม่น้อยกว่า 12 ซม. 2 คัน และ 25 ซม. 2 คัน
 - 4.2 แท่งมวลสำหรับเพิ่มน้ำหนักแต่ละแท่งมีมวลไม่น้อยกว่า 50 กรัม จำนวนไม่น้อยกว่า 10 อัน
 - 4.3 ที่จับเซนเซอร์แสงแบบติดเข้ากับร่องบนตัวราง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 4.4 Glider สำหรับติดบนตัวรถ แบบ 1 แถบ จำนวน 1 อัน เป็นอย่างน้อย



- 4.5 Glider สำหรับติดบนตัวรถ แบบ 2 แถบ ระยะห่างมีค่าต่าง ๆ กัน 3 คู่ เป็นอย่างน้อย
- 4.6 ห่วงสปริงสามารถยึดติดกับปลายรางและที่ตัวรถได้ จำนวน 6 อัน
- 4.7 ลูกตุ้มน้ำหนักผ้าซีก 10 กรัม จำนวน 1 อัน 20 กรัม จำนวน 2 อัน และ 50 กรัม จำนวน 2 อัน เป็นอย่างน้อย
- 4.8 ที่แขวนลูกตุ้มหนัก 50 กรัม จำนวน 1 อัน เป็นอย่างน้อย
- 4.9 สปริงค่า k ต่าง ๆ กัน ไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 4.10 รอกเดี่ยวทำด้วยโลหะสำหรับยึดติดกับปลายราง จำนวน 2 อัน เป็นอย่างน้อย
- 4.11 อุปกรณ์สำหรับทดลองเรื่องการชนทั้งแบบยืดหยุ่น และไม่ยืดหยุ่น จำนวน 1 ชุด
- 4.12 คู่มือประกอบการใช้งานเป็นภาษาไทย จำนวน 3 เล่ม
- 4.13 คู่มือประกอบการทดลองเป็นภาษาไทย จำนวน 3 เล่ม
- 5. รายละเอียดอื่น ๆ
 - 5.1 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
 - 5.2 มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้ให้แก่ผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง



76. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต Whimshurst static machine

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงผลโดยการ Spark ของปุ่มประจุทั้งสองและแผ่นแก้ว
2. การถ่ายเทระหว่างประจุ (Knob 2 ปุ่ม) ให้กำเนิดความต่างศักย์สูงระหว่างปุ่ม
3. ตัวฐานทำด้วยไม้ หรือที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้า



77. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโวลต์สูง Van de graff

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ประกอบการสอนเรื่องไฟฟ้าสถิต เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต โวลต์สูงเป็นเครื่องกลที่สามารถสร้างศักย์ไฟฟ้าได้หลายหมื่นโวลต์ ประกอบด้วยเครื่อง

1. สร้างไฟฟ้าสถิตแบบ Van de graff
2. ใช้ไฟฟ้า 220 V.AC
3. โลหะทรงกลมขนาดใหญ่ติดกับตัวเครื่องประมาณ $\varnothing 20$ cm. สามารถเปิดดูโครงสร้างภายในได้
4. โลหะทรงกลมขนาดเล็กประมาณ $\varnothing 6$ cm. สำหรับเป็นตัวรับประจุทดลองง่าย
เห็นผลการทดลองชัดเจน
5. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
6. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



78. ชุดสาธิตพลังงานจลน์ของแก๊ส

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระบอกสูบทำจากท่อพลาสติกใส ติดตั้งบนฐานไม้ หรือโลหะ ที่มีน้ำหนักมากพอ ไม่สั่นคลอนในขณะทำการทดลอง ภายในมีลูกสูบพลาสติกหรือโลหะ ที่มีขนาดพอดีกับกระบอกสูบ เมื่อเคลื่อนที่ในแนวตั้งไม่เอียงหรือโคลง และเคลื่อนที่ได้คล่องตัว ก้านสูบและข้อเหวี่ยงทำด้วยโลหะ
2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 6-12 โวลต์ พร้อมขั้วเสียบไฟ 1 คู่ โดยแกนของมอเตอร์เชื่อมติดกับข้อเหวี่ยง และปลายอีกข้างหนึ่งของทอมมีโพนานา 1 นิ้ว ขนาดใส่ท่อได้พอดี จำนวน 2 อัน พร้อมด้ายไนลอน
3. ลูกกลมโลหะ เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 40 ลูก
4. กล่องสาธิตเซลล์ควีน 1 กล่อง สามารถกักควีนได้ไม่น้อยกว่า 10 วินาที และมีช่องสำหรับส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ภายในกล่องมีแท่งแก้วรวมแสง และหลอดไฟ ขนาด 6 - 12 โวลต์ เพื่อรวมแสงด้วย
5. สามารถสาธิตการทดลองกฎทฤษฎีจลน์
6. สามารถสาธิตการทดลองเซลล์ควีนแสดงการเคลื่อนที่แบบบราวเนียนของอนุภาคควีน
7. มีคู่มือทดลองเป็นภาษาไทย



79. ชุดสาริตคณินิ่งในเส้นเชือก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ประกอบด้วย :

1. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา ใช้กับไฟฟ้า 12 V.AC , 50 Hz.
2. เชือกเส้นเล็ก
3. แขนงลูกตุ้ม
4. รางไม้
 - 4.1 ทำด้วยไม้ผิวยเรียบ
 - 4.2 มีกรอบ 3 ด้าน ด้านบนเป็นรูสำหรับยึดกับแขนรางไม้ ด้านข้างกรอบมีรูสำหรับเสียบแท่งโลหะ 2 อัน
 - 4.3 มีความคงทน แข็งแรง
5. แขนรางไม้
 - 5.1 ปลายมีน็อตสำหรับยึดกับรางไม้ตรงกลางรอบ
 - 5.2 สามารถต่อกับรางไม้ได้อย่างพอดี
6. หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ AC/DC
 - 6.1 ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V, 50 Hz.
 - 6.2 มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าขาออกใช้งานแบบฟิคค่า 0, 2, 5, 8 และ 12 V AC/DC
 - 6.3 สวิตช์ปิด - เปิด ทนแรงเคลื่อนได้ 250 V
 - 6.4 มีฟิวส์ Over load protection ขนาด 1A
7. สายไฟฟ้าดำ-แดง พร้อมขั้วเสียบและคลิปปากจระเข้ ความยาว 50 ซม. จำนวน 1 คู่



80. สเปกโตรมิเตอร์ (Intermediate spectrometer)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สเกลเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นมม.ไม่น้อยกว่า 150 mm.
2. มีปุ่มล็อกด้านข้างส่วนบนที่มียึดปริซึมคอลลิเมเตอร์ ยาวไม่น้อยกว่า 170 mm. ยึดติดกับฐานที่ปรับเลื่อนแนวราบโฟกัสเลนส์ไม่น้อยกว่า 25 mm.
3. สามารถปรับระยะเลื่อนสลิตได้ไม่น้อยกว่า 7 mm.
4. กล้องโทรทัศน์ยาว 178 mm. ยึดติดกับฐานที่สามารถปรับเลื่อนแนวราบโฟกัสเลนส์ 25 mm.
5. เลนส์ตากล้องขยายไม่น้อยกว่า 8 เท่า พร้อมแคมป์จับยึดปริซึม, ที่จับเกรตติง, ที่ขันล็อก และกล้องบรรจุ
6. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี
7. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



81. เก้าอี้อนุรักษ์โมเมนต์เชิงมุม (Rotating Stool)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เก้าอี้ทำด้วยเหล็กชุบโครเมียมสูงไม่น้อยกว่า 70 ซม. และมีที่แขวนเก็บดรัมเบล
2. ฐานวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 40 ซม.
3. มีที่พักเท้า
4. ที่นั่งมีลักษณะกลม พร้อมพนักพิงกันตก
5. ขาเก้าอี้ติดตั้งตลับลูกปืนให้เก้าอี้หมุนได้คล่อง 360 องศา
6. ล้อจักรยานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 ซม. มีมือจับแกนวงล้อทั้งสองข้าง พร้อมดรัมเบลน้ำหนักไม่น้อยกว่า 1 กก. จำนวน 1 คู่
7. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี



82. กล้องแสง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอุปกรณ์กำเนิดแสงทำจากวัสดุแข็งแรง ทนทาน ใช้สำหรับทดลองเรื่องแสง
2. ให้ลำแสงมีลักษณะเหมือนกับเป็นแหล่งกำเนิดแสงเพียงจุดเดียว
3. ใช้ไฟฟ้า 12V AC
4. มีสวิตช์ปิด-เปิดสะดวกในการใช้งาน
5. ปลายข้างหนึ่งติดหลอดไฟปลายอีกข้างหนึ่งเป็นช่องสำหรับเสียบสลิต



83. Stroboscope

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ใช้ประกอบการทดลอง เพื่อสังเกตการณ์เคลื่อนที่ของคลื่น
2. มีแผ่นหมุนกลม และด้ามถือ ทำด้วยวัสดุแข็งแรง ทนทาน หมุนได้คล่องด้วยระบบลูกปืน



84. รถทดลองกลศาสตร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการทดลองทางด้านกลศาสตร์
2. ตัวรถ ทำจากวัสดุแข็งแรง ทนทาน
3. ใช้ระบบตลับลูกปืนในการหมุน เพื่อลดแรงเสียดทาน



85. ชุดทดสอบเหนี่ยวนำ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอุปกรณ์ประกอบการทดลองที่สามารถสร้างแรงดันไฟฟ้าโวลต์สูงได้ไม่น้อยกว่า 10kV
2. ระยะระหว่างเข็มสปาร์ค ไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.
3. ใช้กับไฟฟ้า 220V 50Hz



86. ชุดทดลองความเค้นดึงและความเครียดดึง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการทดลองความเค้นและความเครียดของโลหะ
2. มีสปริงปรับศูนย์ ประกอบในโลหะทรงกระบอก
3. มีสเกลตามยาวไม่น้อยกว่า 10 ซม.
4. ประกอบบนฐานทำจากวัสดุแข็งแรง ทนทาน



87. ชุดทดลองวัดแรงตึงผิวของของเหลว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอุปกรณ์ประกอบการทดลองวัดแรงตึงผิวของของเหลว
2. มีคานาทำจากอะลูมิเนียม สามารถปรับแต่งระยะบนคานาได้ง่าย มีที่แขวนน้ำหนัก
3. ประกอบบนฐานทำจากวัสดุแข็งแรง ทนทาน



88. กัลวานอมิเตอร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอุปกรณ์ประกอบการทดลองวัดปริมาณทางไฟฟ้า
2. ใช้วัดกระแสไฟ -110 μA ถึง +110 μA ความต่างศักย์ช่วง -2V ถึง +2V



89. หลอดกำทอน (Resonance)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอุปกรณ์ประกอบการทดลองหาความเร็วของคลื่นเสียง
2. มีคันชักสำหรับปรับระยะ หรือใช้ของเหลวในการปรับระยะ
3. มีแหล่งกำเนิดเสียงติดอยู่ที่ปลายหลอดข้างหนึ่งหรือใช้ส้อมเสียงเป็นแหล่งกำเนิดเสียง



90. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโวลต์สูง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโวลต์สูง ให้แรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 300 V
2. มีกล่องพลาสติกแข็ง ภายในติดตั้งวงจรไฟฟ้า พร้อมสายไฟมีปลั๊กเสียบไฟ 220 V.AC



91. ชุดรางไม้พร้อมแขนราง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

รางไม้

ทำด้วยไม้ผิวเรียบ ขนาดไม่น้อยกว่า 25x120x1.5 ซม. ด้านบนเป็นรางสำหรับยึดกับแขนรางไม้

แขนรางไม้

ใช้ทดลองร่วมกับรางไม้ สามารถปรับระดับความสูงด้านของรอกได้ แขนรางไม้ทำจากไม้
สี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 20x280x30 มม.



92. ชุดทดลองกฎของบอยล์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดัน
2. ประกอบด้วย หลอดฉีดยา ยึดติดกับโครงไม้ ทดลองร่วมกับถุงทรายหรือมวลน้ำหนัก



93. มานอมิเตอร์แบบหลอดแก้วรูปตัวยู

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอุปกรณ์ทดลองวัดความดัน ทำด้วยหลอดแก้วใสรูปตัวยูหรือใช้พลาสติกใสต่อถึงกันได้ติดตั้งบนฐานที่แข็งแรง มีขีดสเกลบอกค่าวัดความดัน
2. สามารถใช้วัดค่าความดัน ของน้ำที่ความลึกระดับต่างๆ ได้



สาขาดาราศาสตร์

94. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 4 นิ้ว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง .ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 1,000 มม.
3. เคลือบเลนส์แบบ Multi coated
4. ฐานตั้งกล้องแบบออคูเตอร์เรียล
5. ฐานตั้งกล้องสามารถติดมอเตอร์ตามดาวได้
6. มีกล้องเล็งดาวเหนือที่ฐาน
7. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
8. กล้องเล็งขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 50
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
10. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.
11. ไดอะโกนัลแบบ 90 องศา



95. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 4 นิ้ว แบบมีมอเตอร์ตามดาว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 1,000 มม.
3. เคลือบเลนส์แบบ Multi coated
4. ฐานตั้งกล้องแบบอิคเวเตอร์เรียล
5. มีมอเตอร์ตามดาวได้
6. มีกล้องเล็งดาวเหนือที่ฐาน
7. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
8. กล้องเล็งขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 50
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
10. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.
11. ไดอะโกนัลแบบ 90 องศา



96. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 มม.

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 120 มม.
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 800 มม.
3. เคลือบเลนส์แบบ Multi coated
4. ฐานตั้งกล้องแบบอิคเวเตอร์เรียล
5. ฐานตั้งกล้องสามารถติดมอเตอร์ตามดาวได้
6. มีกล้องเล็งดาวเหนือที่ฐาน
7. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
8. กล้องเล็งขนาดไม่น้อยกว่า 8x50
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
10. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.
11. ไดอะโกนัลแบบ 90 องศา



97. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 มม. แบบมีมอเตอร์ตามดาว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 120 มม.
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 800 มม.
3. เคลือบเลนส์แบบ Multi coated
4. ฐานตั้งกล้องแบบอเนกประสงค์
5. มีติดตามดาว
6. มีกล้องเล็งดาวเหนือที่ฐาน
7. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
8. กล้องเล็งขนาดไม่น้อยกว่า 8x50
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
10. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.
11. ไดอะโกนัลแบบ 90 องศา



98. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 6 นิ้ว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 900 มม.
3. เคลือบเลนส์แบบ Multi coated
4. ฐานตั้งกล้องแบบอิคเวเตอร์เรียล
5. ฐานตั้งกล้องสามารถติดมอเตอร์ตามดาวได้
6. มีกล้องเล็งดาวเหนือที่ฐาน
7. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
8. กล้องเล็งขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 50
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
10. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.
11. ไดอะโกนัลแบบ 90 องศา



99. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาด 6 นิ้ว แบบมีมอเตอร์ตามดาว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 900 มม.
3. เคลือบเลนส์แบบ Multi coated
4. ฐานตั้งกล้องแบบอ็ควเทอเรียล
5. มีมอเตอร์ตามดาว
6. มีกล้องเล็งดาวเหนือที่ฐาน
7. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
8. กล้องเล็งขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 50
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
10. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.
11. ไดอะโกนัลแบบ 90 องศา



100. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอัลตาซิมุท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 900 มม.
3. ฐานตั้งกล้องแบบอัลตาซิมุท
4. ขาตั้งกล้องทำด้วยไม้
5. มีกล้องเล็งดาว
6. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
7. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.



101. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอัลตาซิมูท
แบบมีมอเตอร์ตามดาว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 900 มม.
3. ฐานตั้งกล้องแบบอัลตาซิมูท
4. มีมอเตอร์ตามดาว
5. ขาตั้งกล้องทำด้วยไม้
6. มีกล้องเล็งดาว
7. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
8. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.



102. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอ็อบเชอร์เวอรีล

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 900 มม.
3. ฐานตั้งกล้องแบบอ็อบเชอร์เวอรีล
4. ฐานตั้งกล้องสามารถติดมอเตอร์ตามดาวได้
5. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
6. มีกล้องเล็งดาวเหนือ
7. มีกล้องเล็งดาว
8. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.



103. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอิกเวเตอเรียล
แบบมีมอเตอร์ตามดาว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 900 มม.
3. ฐานตั้งกล้องแบบอิกเวเตอเรียล
4. มีมอเตอร์ตามดาว
5. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
6. มีกล้องเล็งดาว
7. มีกล้องเล็งดาวเหนือ
8. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.



104. กล้องโทรทรรศน์แบบผสม ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอัลตาซิมูท
แบบมีมอเตอร์ตามดาว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบผสม ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 2,000 มม.
3. ฐานตั้งกล้องแบบอัลตาซิมูท
4. มีมอเตอร์ตามดาว
5. มีแฮนด์ คอนโทรลที่มีฐานข้อมูลวัตถุท้องฟ้า
6. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
7. มีกล้องเล็งขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 50
8. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.



105. กล้องโทรทรรศน์แบบผสม ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอิกเวเตอเรียล
แบบมีมอเตอร์ตามดาว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบผสม ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 2,000 มม.
3. ฐานตั้งกล้องแบบอิกเวเตอเรียล
4. มีกล้องเล็งดาวเหนือ
5. มีมอเตอร์ตามดาว
6. มีแฮนด์ คอนโทรลที่มีฐานข้อมูลวัตถุท้องฟ้า
7. ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
8. มีกล้องเล็งขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 50
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 10 มม.
10. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว ความยาวโฟกัส ไม่น้อยกว่า 20 มม.



106. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสงดอปโซเนียน ขนาด 10 นิ้ว
แบบมีมอเตอร์ตามดาว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
2. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่าไม่น้อยกว่า 1,200 มม.(f/4.7)
3. ฐานตั้งกล้องดอปโซเนียนพร้อมมอเตอร์ ค้นหาวัตถุท้องฟ้าด้วยระบบอัตโนมัติ AutoStar Goto บรรจุฐานข้อมูลวัตถุท้องฟ้าไม่น้อยกว่า 42,000
4. มีกล้องเล็งดาวเหนือ
5. มีมอเตอร์ตามดาว
6. มีแอสต์คอนโทรลที่มีฐานข้อมูลวัตถุท้องฟ้า
7. มี Port สำหรับต่อผ่านโปรแกรมควบคุมกล้องจากคอมพิวเตอร์ภายนอกได้ ด้วยอุปกรณ์เสริมพร้อมกับอุปกรณ์ครบชุด
8. มีกล้องเล็งแบบ Red Dot EZ Finder II
9. เลนส์ใกล้ตาขนาด 1.25 นิ้ว
10. เลนส์ใกล้ตาขนาด 2.00 นิ้ว



107. กล้องส่องทางไกลแบบ 2 ตา

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องสองตา มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 50 มม.
2. ระบบการเคลือบเลนส์แบบ Full Coated
3. ปริซึม แบบ porro prism
4. ขนาดของมุมมองภาพ (Field of view) ไม่น้อยกว่า 7 องศา
5. การปรับสายตาประมาณ Eye relief 7
6. ระยะโฟกัสใกล้สุดประมาณ (Closed Focus) 26 ft
7. ตัวกล้องต้องสามารถติดกับขาตั้งและกวาดกล้องไปตามแนวราบและแนวตั้งได้
8. กระเป๋ารวมสายคล้องคอ



108. กล้องส่องทางไกลแบบ 2 ตา ขนาด 9 x 63 มม.

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องสองตา มีกำลังขยาย 9 เท่า ขนาดหน้ากล้องไม่น้อยกว่า 63 มม.
2. ระบบการเคลือบเลนส์แบบ Full Coated
3. ปริซึม แบบ Roof prism
4. ขนาดของมุมมองภาพ (Field of view) ไม่น้อยกว่า 7 องศา
5. การปรับสายตาประมาณ Eye relief 22
6. ระยะโฟกัสใกล้สุดประมาณ (Closed Focus) 26 ft
7. ตัวกล้องต้องสามารถติดกับขาตั้งและกวาดกล้องไปตามแนวราบและแนวตั้งได้
8. กระจาปพร้อมสายคล้องคอ



109. กล้องส่องทางไกลแบบตาเดียว (Monocular)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องส่องทางไกลชนิดตาเดียว
2. เส้นผ่านศูนย์กลางเลนส์หน้ากล้อง ไม่น้อยกว่า 75 มม.
3. ระบบการเคลือบเลนส์แบบ Fully Multi Coated
4. ปริซึมแบบ 45 องศา
5. สามารถปรับกำลังขยายได้ในช่วง 20 ถึง 60 เท่า หรือดีกว่า
6. ขาตั้งกล้องที่รับกับน้ำหนักกล้องได้ดี 1 ตัว
7. ตัวกล้องเมื่อติดกับขาตั้งสามารถกวาดกล้องไปตามแนวราบและแนวตั้งได้
8. มีระบบกันน้ำ (Water Proof)
9. กระจาปใส่กล้อง



110. เลเซอร์ สีเขียว ขนาด 100 mW

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 100 mW
2. ความยาวคลื่นไม่น้อยกว่า 532 นาโนเมตร
3. สามารถส่องได้ไกลไม่น้อยกว่า 3,000 เมตร
4. ใช้กับแบตเตอรี่ ขนาด AAA 2 ก้อน
5. ด้ามจับทำจากโลหะ



111. เลเซอร์ สีเขียว ขนาด 300 mW

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 300 mW
2. ความยาวคลื่นไม่น้อยกว่า 532 นาโนเมตร
3. สามารถส่องได้ไกลไม่น้อยกว่า 3,000 เมตร
4. ใช้กับแบตเตอรี่ ขนาด AAA 2 ก้อน
5. ด้ามจับทำจากโลหะ



112. ซอฟต์แวร์ดาราศาสตร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถจำลองท้องฟ้าทั้งกลางวันและกลางคืน ตามวันที่และเวลา ตามสถานที่ต่าง ๆ บนโลก
2. บอกตำแหน่งดาวเคราะห์ วัตถุในระบบสุริยะ ดาวฤกษ์และวัตถุท้องฟ้าอื่นๆได้
3. สามารถจำลองสุริยุปราคาและจันทรุปราคาได้
4. สามารถพิมพ์แผนที่ท้องฟ้าได้
5. มีภาพกลุ่มดาวทั้ง 88 กลุ่ม
6. มีภาพถ่ายวัตถุท้องฟ้าที่น่าสนใจ
7. สามารถเชื่อมต่อกับกล้องโทรทรรศน์ได้



113. แผนที่ดาวของ 15 องศาเหนือ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ให้จัดซื้อเป็นการทั่วไป

114. แผนที่ดาวละติจูด 18 องศาเหนือ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ให้จัดซื้อเป็นการทั่วไป



115. ลูกโลก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ลูกโลกแสดงภูมิศาสตร์และภูมิภาค
2. เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
3. ตัวอักษรเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย
4. มีไฟในตัว
5. มีเส้นละติจูดและลองจิจูด
6. บอกเวลาและบอกระยะทางได้ทั่วโลก
7. มีฐานตั้งที่แข็งแรง
8. ทำด้วยพลาสติกแข็ง



116. ทรงกลมท้องฟ้า

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงตำแหน่งของดาวฤกษ์และวัตถุท้องฟ้า
2. เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
3. มีเส้นไรส์ แอสเซนชันและเดคลิชัน
4. บอกตำแหน่งดวงอาทิตย์
5. มีไฟในตัว
6. มีฐานตั้งที่แข็งแรง
7. ทำด้วยพลาสติกแข็ง



117. โมเดลดวงจันทร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงรายละเอียดของพื้นผิวดวงจันทร์ โดยใช้ข้อมูลจริง
2. มีเส้นละติจูดและลองจิจูดของดวงจันทร์
3. เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
4. มีฐานตั้งที่แข็งแรง
5. มีคู่มือการใช้งาน
6. ทำจากพลาสติกแข็ง



118. โมเดลดาวอังคาร

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงรายละเอียดของพื้นผิวดาวอังคารโดยใช้ข้อมูลจริง
2. มีเส้นละติจูดและลองจิจูดของดาวอังคาร
3. เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
4. มีฐานตั้งที่แข็งแรง
5. มีคู่มือการใช้งาน
6. ทำจากพลาสติกแข็ง



119. โมเดลดาวศุกร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงรายละเอียดของพื้นผิวดาวศุกร์โดยใช้ข้อมูลจริง
2. มีเส้นละติจูดและลองจิจูดของดาวศุกร์
3. เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
4. มีฐานตั้งที่แข็งแรง
5. มีคู่มือการใช้งาน
6. ทำจากพลาสติกแข็ง



120. ทรงกลมท้องฟ้าใส

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำจากพลาสติกใส มีลูกโลกและดวงอาทิตย์อยู่ด้านใน
2. แสดงตำแหน่งของดาวฤกษ์
3. มีเส้นไรส์ แอสเซนชันและเดคลิชัน
4. เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
5. มีฐานตั้งที่แข็งแรง
6. มีคู่มือการใช้งาน
7. ทำจากพลาสติกแข็ง



121. กล้องถ่ายภาพดิจิทัลแบบ SLR

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 15 ล้านพิกเซล
2. ตัวรับภาพขนาดไม่น้อยกว่า 22 x 14 มม.
3. สามารถถ่ายวิดีโอ ขนาด 1,920 x 1,080 ได้ พร้อมเสียง
4. มีระบบ Liveview
5. สามารถถ่ายภาพต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 3 ภาพต่อวินาที
6. สามารถถ่ายภาพแบบ RAW และ JPEG
7. มีคู่มือภาษาไทย
8. สามารถควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ได้
9. ใช้กับการ์ด SD/SDHC
10. มีตัวต่อสำหรับต่อกล้องโทรทรรศน์
11. มีสายลั่นชัตเตอร์



122. กล้องถ่ายภาพดาวเคราะห์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นกล้องสำหรับการถ่ายภาพทางดาราศาสตร์
2. อัตราการแปลงสัญญาณขนาดไม่น้อยกว่า 8 Bit A/D converter
3. สามารถถ่ายภาพสีได้
4. สามารถต่อกับกล้องโทรทรรศน์ได้
5. ควบคุมการถ่ายภาพด้วยซอฟต์แวร์ที่สามารถปรับแต่งภาพได้
6. สามารถใช้เป็นกล้องโกดักได้
7. เปิดชัตเตอร์ได้นาน 0.001 ถึง 15 วินาที
8. เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB



123. กล้องถ่ายภาพดาราศาสตร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ใช้สำหรับงานถ่ายวัตถุท้องฟ้า DeepSky Object ที่มีความสว่างน้อย ๆ ให้ภาพสีทันที่ หรือใช้เป็น CCD ไกด์
2. อัตราการแปลงสัญญาณขนาดไม่น้อยกว่า 16-Bit A/D converter
3. มี guide Port สำหรับทำงาน Autoguide
4. สามารถต่อกับกล้องโทรทรรศน์ได้
5. ควบคุมการถ่ายภาพด้วยซอฟต์แวร์ที่สามารถปรับแต่งภาพได้
6. มีระบบระบายความร้อน
7. มีสัญญาณรบกวนน้อย
8. มีซอฟต์แวร์ในการประมวลข้อมูล
9. สามารถใช้เป็นกล้องไกด์ได้
10. ส่งผ่านข้อมูลด้วยสาย USB
11. มี software ควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์ หรือต่อออกโปรเจ็คเตอร์
12. Driver รองรับระบบไม่ต่ำกว่า window XP/Vista/7/8 (32 และ 64 บิต)
หรือ OS X (Mac OS X)



124. กล้องดูดวงอาทิตย์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นกล้องสำหรับดูดวงอาทิตย์
2. มีฟิลเตอร์กรองแสง ไฮโดรเจน อัลฟา
3. ความกว้างของช่วงแสงผ่านน้อยกว่า 1.0 อังสตรอม
4. หน้ากล้องขนาดไม่น้อยกว่า 40 มม.
5. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 400 มม.
6. สามารถกันแสงได้มากกว่า 10^{-5} EUV to IR
7. ตัวกล้องทำด้วยโลหะ
8. มีขาตั้งกล้อง



125. กล้องดูดวงอาทิตย์แบบใช้ฉากรับ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นกล้องสำหรับดูดวงอาทิตย์ แบบใช้ฉากรับ
2. ให้ภาพดวงอาทิตย์ในช่วงคลื่นแสงขาว ขนาดไม่น้อยกว่า 80 มม.
3. เลนส์และกระจกทำด้วยแก้ว
4. ขนาดหน้าเลนส์ไม่น้อยกว่า 40 มม.
5. ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 9 เมตร
6. ฐานทำด้วยกระดาด
7. มีคู่มือการใช้งาน
8. มีความปลอดภัยในการดูดวงอาทิตย์



126. สเปกโตรมิเตอร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถใช้กับแสงความยาวคลื่นไม่น้อยกว่า 400 – 700 นาโนเมตร
2. ความแม่นยำไม่น้อยกว่า 50 นาโนเมตร
3. มีสเกลบอกความยาวคลื่น
4. ทำด้วยพลาสติกแข็ง
5. มีคู่มือการใช้งาน



127. แบบจำลองดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แบบจำลองประกอบด้วย ดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์
2. ดวงจันทร์สามารถโคจรรอบโลก
3. โลกและดวงจันทร์สามารถโคจรรอบดวงอาทิตย์
4. ดวงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
5. แกนหมุนยาวไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
6. ดวงอาทิตย์มีไฟอยู่ด้านใน
7. มีคู่มือการใช้



128. แบบจำลองระบบสุริยะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ประกอบด้วยดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ 9 ดวง
2. แกนหมุนดาวเคราะห์หมุนรอบดวงอาทิตย์ได้
3. มีปฏิทินที่ฐานตั้ง
4. มีคู่มือการใช้งาน



129. นโยบายระบบสุริยะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ประกอบด้วยดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ 9 ดวง
2. มีรีโมต คอนโทรลควบคุมการหมุน
3. ดวงอาทิตย์มีหลอดไฟฟ้าอยู่ด้านใน
4. มีซีดีบรรยายลักษณะดาวเคราะห์แต่ละดวง
5. มีคู่มือการใช้งาน



130. นาฬิกาแสดงเฟสดวงจันทร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นนาฬิกาบอกเวลา
2. บอกเฟสดวงจันทร์ตามเวลาได้
3. สูงไม่น้อยกว่า 9.5 นิ้ว
4. มีคู่มือการใช้งาน



ครุภัณฑ์สำหรับทำโครงการ (Advance)

131. ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope 2 channel)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. Dual trace; 20 MHz. วัดสัญญาณได้ 2 ช่องสัญญาณพร้อมกัน และสามารถดูกราฟ X - Y ได้
2. ตอบสนองความถี่ DC., AC. - 20 MHz.
3. หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 10 cm.
4. ค่าแรงดัน Input ไม่น้อยกว่า 220 V
5. มีสายสัญญาณ (Probe) ชนิด x10 จำนวน 2 เส้น
6. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี
7. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



132. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่รูปคลื่น (Function Generator)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ให้สัญญาณคลื่นรูป Sine / Square / Triangle
2. ความถี่ไม่น้อยกว่า 2 MHz
3. การแสดงผลเป็นแบบตัวเลข ไม่น้อยกว่า 6 หลัก
4. Output สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 20 V
5. มีสายสัญญาณ จำนวน 2 เส้น
6. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี
7. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



133. เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบปรับค่าได้ (Regulated Power Supply)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถปรับเอาต์พุต DC. 0-30 V ได้ พร้อมกั้มีมิเตอร์แสดงผลแรงดันและกระแส
2. สามารถเลือกค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดตามที่ต้องการได้ พร้อมกั้มีวงจรควบคุม
3. มีเอาต์พุต DC. ที่มีแรงดันคงที่ -9 V, -5 V, 0 V, +5 V, +9V พร้อมมีตัวเลขกำกับแสดงค่าโดยไฟลอปใช้ปุ่มสีเขียว ไฟ 0 V ใช้ปุ่มสีดำ ไฟบวกใช้ปุ่มสีแดง
4. สามารถจ่ายกระแสได้ต่อเนื่องอย่างน้อย 1 แอมแปร์ พร้อมฟิวส์และกระบอกฟิวส์ที่สามารถเปลี่ยนจากภายนอกได้
5. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
6. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



134. เครื่องวัดความเข้มแสง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถวัดแสงได้อย่างน้อย 0 - 200,000 Lux หรือมากกว่า
2. หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 1 x 3 ซม. แสดงผล ได้แบบตัวเลข
3. ล็อกค่าได้ (Hold)
4. แสดงค่าสูงสุด/ต่ำสุดได้
5. มีการแสดงสถานะเตือนขณะแบตเตอรี่ใกล้หมด
6. ช่วงการวัด หน่วย Lux Ranges: อย่างน้อย 3 ช่วง
7. ความละเอียดทศนิยมไม่น้อยกว่า 1 ตำแหน่ง
8. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
9. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



135. เครื่องวัดความเข้มเสียง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถวัดได้อยู่ระหว่าง 40-120 dB หรือกว้างกว่า
2. มีไมโครโฟน
3. แสดงผลได้แบบดิจิตอล หรือ แบบขีดสเกล
4. มีสวิตช์เลือกแบบการตอบสนองของช่วงการวัด
5. มีสวิตช์ปิด-เปิด การทำงานของเครื่อง
6. มีสวิตช์เลือกช่วงการวัด
7. มีหนังสือผ่านการรับรองจากสถาบัน เช่น สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือมหาวิทยาลัยของรัฐ
8. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
9. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



136. เครื่องวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ช่วงการวัดอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า $0 - 300\text{ }^{\circ}\text{C}$
2. เป็นการวัดแบบไม่สัมผัส
3. แสดงผลเป็นตัวเลข
4. สามารถชี้ตำแหน่งที่ต้องการวัดค่าอุณหภูมิได้
5. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี
6. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



137. เครื่องวัดค่าสนามแม่เหล็ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. วัดค่าสนามแม่เหล็กคงที่ โดยมีความไวไม่น้อยกว่า 1.3 Volt / tesla
2. วัดค่าสนามแม่เหล็กได้ 0.01 ถึง $18 \mu T$ หรือช่วงการวัดกว้างกว่า
3. แสดงผลเป็นตัวเลขอย่างน้อย 2 หลัก
4. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ เช่น AAA / AA / 9 Volt หรืออื่น ๆ ที่สะดวกต่อการใช้งาน
5. มีหนังสือผ่านการรับรองจากสถาบัน เช่น สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือมหาวิทยาลัยของรัฐ
6. รับประกันคุณภาพการใช้งาน 1 ปี
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย



138. เครื่องบอกตำแหน่ง GPS

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7 x 5 ซม.
2. ความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 320 x 240 pixels
3. แสดงพิกัดได้ถูกต้อง พร้อมแสดงแผนที่เป็นภาษาไทยได้
4. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่
5. มีหนังสือผ่านการรับรองจากสถาบัน เช่น สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือมหาวิทยาลัยของรัฐ
6. รับประกันคุณภาพการใช้งาน 1 ปี
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย



139. เครื่องวัดความดันอากาศ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถอ่านค่าได้ในช่วง 0.1-2 atm
2. มีตัวเลขแสดงผลได้ชัดเจนอย่างน้อย 2 หลัก
3. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี
4. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



140. เครื่องวัด RLC meter

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. วัดความต้านทานไม่น้อยกว่า 0-20 เมกกะโอห์ม
2. วัดความจุไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0-1,000 ไมโครฟารัด
3. วัดความเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 0-200 มิลลิเฮนรี่
4. แสดงผลเป็นตัวเลขไม่น้อยกว่า 3 หลัก
5. มีสวิตช์เลือกประเภทการวัดค่า
6. มีสายวัดสีดำ – แดง จำนวน 1 คู่
7. มีหนังสือผ่านการรับรองจากสถาบัน เช่น สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือมหาวิทยาลัยของรัฐ
8. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
9. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



141. เครื่องวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แสดงอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 0 - 50 องศาเซลเซียส
และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ 10 - 95 % RH
2. มีปุ่ม/สวิตช์ เลือกรูปแบบการใช้งานหรือแสดงทั้งสองแบบ
3. แสดงผลเป็นตัวเลข ทศนิยมไม่น้อยกว่า 1 ตำแหน่ง
4. มีสายวัดระหว่างหัววัดกับตัวเครื่อง ยาวไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร
5. มีหนังสือผ่านการรับรองจากสถาบัน เช่น สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือมหาวิทยาลัยของรัฐ
6. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
7. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย



142. เครื่องมือวัด เก็บ วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์แบบดิจิทัล (Data Logger) พร้อมหัววัดค่า

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ความนำไฟฟ้า สารละลาย ปริมาณออกซิเจนในน้ำ, ความเข้มแสง และอุณหภูมิ สามารถใช้แทนเครื่องมือวัดต่าง ๆ ได้ พร้อมสามารถเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วยการต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์

1) เครื่องเก็บ วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูล

- 1.1 มีจอแสดงผลข้อมูล เช่น ตัวอักษร ตัวเลข และอื่น ๆ
- 1.2 สามารถต่อหัววัดได้ไม่น้อยกว่า 6 ชนิด
- 1.3 มีหน่วยความจำในตัวเครื่อง และบันทึกข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง
- 1.4 มีแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จไฟได้
- 1.5 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แสดงผลและวิเคราะห์ข้อมูลได้ทันที
- 1.6 อุปกรณ์ประกอบด้วย
 - (1) เครื่องเก็บข้อมูล (DATA LOGGER) จำนวน 1 เครื่อง
 - (2) สายเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น
 - (3) คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ และภาษาไทย

2) โปรแกรมระบบปฏิบัติการ

สามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และแบบพกพา ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 หรือสูงกว่า มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถแสดงผลข้อมูล เช่น แสดงด้วยมิเตอร์แบบมีเข็มชี้สเกล ตัวเลข กราฟ ตาราง เก็บรวบรวมผลข้อมูลใบงานที่สร้างขึ้น บันทึกข้อมูลกำหนดพิสัยการวัดของหัววัด และหรืออื่น ๆ

3) หัววัด ประกอบด้วย หัววัดระดับความเข้มแสง หัววัดสนามแม่เหล็ก หัววัดระบบความเข้มเสียง หัววัดอุณหภูมิ และหัววัดความดันแก๊ส หรืออื่น ๆ ที่สามารถใช้ร่วมกับเครื่องเก็บวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบดิจิทัลได้ดี



143. ตู้เย็น

ขนาด..... คิวบิกฟุต ราคา.....บาท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยสำนักงานประมาณ ฉบับปัจจุบัน โดยสามารถ
Download ได้จาก www.bb.go.th



144. ตู้แช่อาหาร

ขนาด..... คิวบิกฟุต ราคา.....บาท

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยสำนักงบประมาณ ฉบับปัจจุบัน โดยสามารถ
Download ได้จาก www.bb.go.th



145. อากาศยานไร้คนขับพร้อมกล้อง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ตัวลำโตรน ประกอบสำเร็จจากโรงงาน ประกอบด้วย แฟรม มอเตอร์ สปีด ใบพัด
2. มีระบบควบคุมการบินอัตโนมัติด้วย GPS (Auto Pilot) ระบบการบินในร่ม (Indoor Flight)
3. มีระบบการเห็นวัตถุ (Vision System) ซึ่งระบบจะสั่งให้เครื่องเบรคได้เอง และสามารถบินหลบสิ่งกีดขวางได้เมื่อบินอัตโนมัติ (Waypoint หรือ Return-Home)
4. กล้องวิดีโอความคมชัดไม่น้อยกว่าระดับ 4K ภาพนิ่งไม่น้อยกว่า 12 Mega-Pixel พร้อมตัวส่งภาพและ OSD (บอกข้อมูลการบินและปริมาณแบตเตอรี่)
5. ขากล้อง Gimbal 3 แกน
6. วิทยุควบคุม (โดรนและกล้องในตัวเดียว) พร้อมชุดรับภาพคมชัดระดับ HD ใช้ Smart Phone, Tablet (iOS, Android) ความถี่ 2.4GHz, 5.8GHz ควบคุมและรับภาพได้ไกลรอบตัวไม่น้อยกว่า 2 กิโลเมตร
7. แบตเตอรี่ลิเทียม-โพลิเมอร์ ไม่น้อยกว่า 11.1 V (บินได้นานไม่น้อยกว่า 20 นาที)
8. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 220 V AC
9. มีแอปพลิเคชัน ในการควบคุมบังคับ รองรับทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android
10. มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

