

ร่างขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)
โครงการ : จัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา จำนวน 1 ชุด
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

1. ความเป็นมา

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ของอาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติ เพื่อบริการการพัฒนาทักษะและเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 20 รายการ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและประกอบการปฏิบัติงานทดลองวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท สำหรับห้องปฏิบัติการ อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 เป็นผู้มิอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อดังกล่าว

3.2 ไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว

3.3 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.4 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

3.6 เป็นผู้ที่ผ่านมาการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.8 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.9 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกิน สามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

4. คุณสมบัติเฉพาะ

ดังเอกสารแนบ

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 60 วัน นับจากวันได้รับอนุมัติให้ดำเนินการจัดซื้อ

6. ระยะเวลาส่งมอบของ

ดำเนินการติดตั้งและส่งมอบภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญาซื้อขาย ตามรายการงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2561

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์การศึกษา จำนวน 1 ชุด

1. ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการเพื่อเสริมทักษะบุคลากรทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย ครุภัณฑ์ 20 รายการ
3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ การทดสอบ การทดลอง ฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและความเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์ จัดซื้องบประมาณ 2561 จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 20 รายการ เป็นเงิน 4,562,044.- บาท (สี่ล้านห้าแสนหกหมื่นสองพันสี่สิบบาทถ้วน) ซึ่งประกอบไปด้วยรายการ

ห้องปฏิบัติการเพื่อเสริมทักษะบุคลากรทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย

1.ชุดสื่อเนติเวศดิจิทัล จำนวน 1 ชุด	1 ชุด	1,159,559.- บาท
- คอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน 14 เครื่อง		
- เครื่องถ่ายวีดีโอ จำนวน 1 เครื่อง		
- กล้องดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง		
- เครื่องกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต จำนวน 2 เครื่อง		
- เครื่องบันทึกเสียง จำนวน 9 เครื่อง		
- เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 4 เครื่อง		
- เครื่องสแกนเนอร์ จำนวน 2 เครื่อง		
2.ตู้ดูดควันแบบไร้ท่อ	1 ชุด	650,000.- บาท
3.เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน	3 ชุด	834,600.-บาท
4.ชุดทดลองการหาความยาวคลื่นและความถี่โดยใช้ท่อquinke tube	1 ชุด	130,000.- บาท
5.ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์	1 ชุด	73,700.- บาท
6.กล้องโทรทรรศน์ชนิดสะท้อนแสง	1 ชุด	60,990.- บาท
7.เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง(pH-meter)	2 เครื่อง	100,000.- บาท
8.ชุดทดลองกฎของการชนบนรางลมไร้แรงเสียดทาน	1 ชุด	59,000.-บาท
9.กล้องจุลทรรศน์	12 ตัว	660,000.- บาท
10.เครื่องขยายสัญญาณ(L-frequency signal generator & amplifier)	1 เครื่อง	49,600.- บาท
11.พาวเวอร์ซัพพลาย(power supply,universal)	1 เครื่อง	38,300.- บาท
12.พาวเวอร์ซัพพลาย(power supply,variable)	1 เครื่อง	25,700.- บาท
13.ชุดทดลองการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย	1 ชุด	30,495.-บาท
14.เตาให้ความร้อนพร้อมเครื่องกวนสารละลาย	4 เครื่อง	140,000.-บาท
15.ชุดดูดจ่ายสารปริมาณน้อย(Micropipette)	2 ชุด	60,000.-บาท
16.เครื่องกวนสารละลาย พร้อมให้ความร้อน(Hot plate stirrer)	5 เครื่อง	125,000.-บาท
17.กล้องสเตริโอพร้อมชุดถ่ายภาพ	1 ชุด	299,600.-บาท
18.คาลอรีมิเตอร์(Calorimeter) ขนาด1000 มิลลิลิตร	2 อัน	40,200.-บาท
19.ชุดทดลองการตกอย่างอิสระ	1 ชุด	19,800.-บาท
20.เครื่องวัดอุณหภูมิ	1 เครื่อง	5,500.-บาท

7. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ครุภัณฑ์การศึกษา จำนวน 1 ชุดประกอบด้วยครุภัณฑ์ 20 รายการ รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 4,562,044.- บาท (สี่ล้านห้าแสนหกหมื่นสองพันสี่สิบสี่บาทถ้วน)

8. เงื่อนไขการชำระเงิน

จ่ายชำระงวดเดียวภายหลังจากส่งมอบงานและได้ทดสอบการใช้งาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบแล้วว่าถูกต้องครบถ้วนตรงตามรายการและคุณลักษณะเฉพาะที่ตกลงไว้ทุกประการ

9. ผู้สนใจ

ประชาชนหรือผู้สนใจประสงค์จะเสนอราคาครั้งนี้ สามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม ได้ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือเว็บไซต์ www.vru.ac.th และ E-mail address : sciencetech@vru.ac.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ สอบถามรายละเอียดได้ในวัน และเวลาราชการ โทรศัพท์/โทรสารหมายเลข 0-2909-3029

10. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

E-mail : sciencetech@vru.ac.th

โทรศัพท์ : 02-5290674-7 ต่อ 161

โทรสาร : 02-9093029

เว็บไซต์ : www.vru.ac.th

วันสิ้นสุดการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น ภายในวันที่ 1 พฤศจิกายน 2560

ประกาศ ณ วันที่ 27 ตุลาคม 2560

(ลงชื่อ).....N Pahilai.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิสา พักตร์วิไล)

(ลงชื่อ).....[Signature].....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิภา แพงศรี)

(ลงชื่อ).....[Signature].....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลอ วงศ์แสง)

(ลงชื่อ).....[Signature].....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ปรินทร์ เต็มญารศิลป์)

(ลงชื่อ).....[Signature].....กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์ไพรินทร์ มีศรี)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 1 รายละเอียดครุภัณฑ์ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาสื่อดิจิทัลความละเอียดสูง

1. มีจอภาพเรตินา (Retina) LED-backlit ไวต์สกรีน ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว (แนวทแยง) ความละเอียด 4096 x 2304 พิกเซล (4K) เป็นอย่างน้อย
2. มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i5 ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
3. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ความเร็ว 2400MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
4. หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
6. มีพอร์ต USB 3 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
7. มีพอร์ต Thunderbolt 3 (USB-C) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
8. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
9. สามารถเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi มาตรฐาน 802.11ac ใช้ได้กับ IEEE 802.11a/b/g/n
10. มีแป้นพิมพ์และเมาส์แบบไร้สาย
11. รับประกันความชำรุดบกพร่องหลังการขายโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 14 เครื่อง

1.1 เครื่องถ่ายวีดีโอ

1. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ในรูปแบบ Flash Memory ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 64 GB
2. รองรับการถ่ายภาพเคลื่อนไหว ที่มีความละเอียด UHD (4K) เป็นอย่างน้อย
3. รองรับการถ่ายภาพนิ่ง ที่มีความละเอียด 20.6 ล้านพิกเซลเป็นอย่างน้อย
4. มีหน้าจอแสดงผลแอลซีดีแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
5. กำลังขยายภาพ ด้วยการซูมเลนส์ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 10x ด้วยการซูมดิจิทัลต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 120x
6. ในการบันทึกเสียง มีระบบการซูมไมโครโฟนในตัว และมีช่องต่อไมโครโฟนภายนอกแบบมินิแจ็คสเตอริโอ
7. มีโปรเจคเตอร์ในตัว ที่มีกำลังฉายไม่น้อยกว่า 50 lumen ขนาดของภาพฉายไม่น้อยกว่า 854 x 480 พิกเซล และสามารถเชื่อมต่อกับโปรเจคเตอร์ภายนอกได้แบบ HDMI
8. รับประกันความชำรุดบกพร่องหลังการขายโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ตัว

1.2 กล้องบันทึกภาพ

- 1.มีเลนส์ขนาด 18-55 mm หรือดีกว่า
- 2.เซนเซอร์มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 24.2 ล้านพิกเซล และมีความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 6000 x 4000 พิกเซล
- 3.มีความไวแสง (ISO Rating) 100-12800 เป็นอย่างน้อย
- 4.รองรับระบบโฟกัสได้ทั้งแบบอัตโนมัติและปรับเอง
- 5.รองรับการถ่ายภาพเคลื่อนไหว (Movie Clips) ความละเอียด Full HD เป็นอย่างน้อย
- 6.มีหน่วยความจำประเภท SD Card ไม่น้อยกว่าขนาด 64 GB Class 10
- 7.มีหน้าจอแสดงผลแอลซีดีขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 8.รับประกันความชำรุดบกพร่องหลังการขายโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ตัว

1.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบกำหนดเส้นทาง (Wifi Router)

- 1.มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (Dual-Core) ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1Ghz
- 2.หน่วยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ Flash Memory ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 64 GB
- 3.หน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- 4.รองรับเครือข่าย Wi-Fi มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 600Mbps บน 2.4Ghz และความเร็วไม่ต่ำกว่า 1900Mbps บน 5Ghz
- 5.มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 6.มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 7.มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 8.รับประกันความชำรุดบกพร่องหลังการขายโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 2 ตัว

1.4 เครื่องบันทึกเสียง

- 1.มีหน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.บันทึกข้อมูลในรูปแบบ MP3 ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.มีระบบการตัดเสียงรบกวนรอบข้าง
- 4.มี USB ในตัวสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง
- 5.รับประกันความชำรุดบกพร่องหลังการขายโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 9 ตัว

1.5 เครื่องมัตติมีเดียโปรเจกเตอร์

1. ใช้เทคโนโลยีการแสดงผลภาพแบบ 3LCD
2. มีความละเอียดการแสดงผลภาพแบบ WXGA (1280x800) ได้เป็นอย่างดีน้อย
3. สามารถปรับภาพสีเหลืองคางหม้ออัตโนมัติทั้งแนวตั้งและแนวนอน +/-30 องศา
4. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณ HDMI, AV , VGA ได้เป็นอย่างดีน้อย
5. สามารถปรับความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 3,000 LM
6. สามารถแสดงผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 300 นิ้ว
7. ต้องมีอายุการใช้งานหลอดภาพไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมง
8. มีการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี


จำนวนสั่งซื้อ 4 ตัว

1.6 เครื่องสแกนเนอร์

1. เป็นสแกนเนอร์ชนิดป้อนกระดาษขนาด A4 อัตโนมัติ (Auto Document Feeder) ได้ไม่น้อยกว่า 50 แผ่น
2. สามารถสแกนเอกสารได้ทั้งแบบ 1 ด้านและ 2 ด้าน แบบอัตโนมัติ
3. มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
4. มีความเร็วในการสแกนกระดาษขนาด A4 ได้ไม่น้อยกว่า 45 ppm
5. สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A4
6. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Parallel หรือ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1ช่อง
7. รับประกันความชำรุดบกพร่องหลังการขายโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 2 ตัว


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์มัชฌกานต์ เผ่าสวัสดิ์)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(อาจารย์อัจจิมา มั่นทน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 2 รายละเอียดคุณลักษณะ ตู้ดูดควันแบบไร้ท่อ

1. เป็นตู้ดูดควันที่มีระบบดูดซับไอสารเคมีจึงไม่ต้องใช้ท่อระบายอากาศสู่ภายนอก ซึ่งสามารถปกป้องผู้ใช้งานจากไอสารระเหยที่เป็นอันตราย
2. โครงสร้างด้านบนของตู้ผลิตจากวัสดุเหล็กกล้าเคลือบสีขาวพ่นทับด้วยอีพอกซีเพื่อให้พื้นผิวเรียบทนต่อแรงขีดข่วนและสารเคมี และสะดวกต่อการทำความสะอาด ภายในตู้ประกอบด้วยชุดกรองไอสารเคมีที่ผลิตตามมาตรฐาน AFNOR NFX 15-211 หรือเทียบเท่า ประกอบด้วย
 - 2.1 Pre-Filter ทำหน้าที่เพิ่มคุณภาพของอากาศโดยลดปริมาณฝุ่นละอองซึ่งจะป้องกันการอุดตันของแผ่นกรองอากาศชั้นที่สอง และมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณอนุภาคได้อย่างน้อยตั้งแต่ขนาด 5 ไมครอนขึ้นไปได้ร้อยละ 92 โดยได้รับการรับรองมาตรฐาน BS EN ISO 779 หรือเทียบเท่า
 - 2.2 Carbon Filter เป็นตัวกรองคาร์บอนผลิตจากถ่าน ซึ่งมีพื้นที่ผิวสัมผัสไอสารเคมีไม่ต่ำกว่า 1,300 ตารางเมตรต่อกรัม และมีประสิทธิภาพในการดักจับสารระเหยหลายประเภทที่อยู่ในสถานะแก๊สและมีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่าหรือเท่ากับ 30 อยู่อย่างน้อยร้อยละ 99.99
 - 2.3 แผ่นเฟรมอลูมิเนียม (Spacer) เพื่อช่วยพยุงและรองรับน้ำหนักโครงสร้างด้านบนของตู้
3. มีพัดลมดูดอากาศอยู่เหนือแผ่นกรองไอสารเคมี ประกอบด้วยมอเตอร์และใบพัดแบบแรงเหวี่ยงที่อากาศไหลเข้าทางเตี้ยวนชนิดใบพัดเอียงลูไปทางด้านหนึ่ง (dynamically balanced centrifugal) โดยมีอัตราความเร็วการแลกเปลี่ยนอากาศ (face velocity) ไม่น้อยกว่า 0.5 เมตรต่อวินาที และมีปริมาตรการดูดอากาศ (volume of air) ไม่น้อยกว่า 130 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
4. โครงสร้างผนังโดยรอบของตู้ผลิตจากอะคริลิกใสที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตรทำความสะอาดง่าย ไม่ติดไฟและทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถมองได้รอบทิศทาง 360 องศา ประตุตู้ด้านหน้าเป็นรูปทรงหยดน้ำตา (Teardrop) และมีลักษณะเป็นบานพับเปิดขึ้นด้านบนเพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน มีที่ล็อกเพื่อยึดประตุตู้ด้านหน้า และโครงสร้างทางไฟฟ้าของตู้ถูกออกแบบให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานในห้องปฏิบัติการแห่งสหภาพยุโรป
5. วัสดุพื้นตู้ผลิตจากโพลีไวนิลคลอไรด์ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี มีสีดำเพื่อให้สังเกตเห็นสารเคมีที่หกได้อย่างชัดเจน น้ำหนักเบาเพื่อเคลื่อนย้ายได้ และทำความสะอาดได้
6. ตัวเครื่องติดตั้งมาพร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์สองดวงภายในตู้ขนาดประมาณ 18 วัตต์ โดยไม่ส่งผลต่อระบบการไหลเวียนของอากาศภายในตู้
7. แผงควบคุม ประกอบด้วย ระบบไฟแสดงความพร้อมการทำงานของเครื่อง สวิตช์ควบคุมการทำงานของมอเตอร์พัดลม สวิตช์ควบคุมการทำงานของหลอดไฟสองดวง ระบบสัญญาณเตือนด้วยแสงและเสียงเมื่ออัตราเร็วการไหลของลมผิดปกติ อยู่ด้านหน้าตู้แยกจากระบบไหลเวียนอากาศภายในตู้
8. ขนาดตู้ภายนอกไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 1000 x 570 x 1145 มิลลิเมตร และขนาดภายในตู้ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 970 x 520 x 810 มิลลิเมตร
9. ระดับความดังของเสียงขณะทำงานไม่เกิน 50 เดซิเบลเอ ที่ระยะ 1 เมตร
10. ใช้ไฟ (power consumption) 230V \pm 10% ความถี่ 50 เฮิร์ต
11. ได้รับเครื่องหมายรับรองความปลอดภัยของสหภาพยุโรป (CE Mark) มาตรการควบคุมสารอันตรายต่อสุขภาพ (COSHH) ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (ROHS) และระบบคุณภาพ ISO 9001: 2008

12. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยบริษัทมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อให้บริการอะไหล่ และดูแลรักษาเครื่องหลังการขาย

13. อุปกรณ์เสริม

13.1 ตู้เก็บของพร้อมขาตั้งด้านล่างมีล้อ สามารถเคลื่อนย้ายได้ เพื่อสะดวกในการใช้งาน

13.2 ระบบตรวจความอึมตัวของ Carbon filter ซึ่งมีสัญญาณแจ้งเตือนว่าแผ่นกรองถึงความจุที่กำหนดไว้และควรเปลี่ยนชุดกรองใหม่เพื่อป้องกันการเกิดลวดของไอและกลิ่นสารเคมีที่ออกจากตู้ ดูดควันกลับเข้าสู่ห้องปฏิบัติการ (Electronic filter saturation alarm)

13.3 แผ่นป้องกันความร้อนเพื่อยืดอายุการใช้งานของระบบกรอง (Heat protection shield for filter)

13.4 HEPA filter ชนิด H14 เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการกรอง สามารถกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ออกจากอากาศได้มากกว่าร้อยละ 99.99

14. อุปกรณ์ประกอบ

14.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง

14.1.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์

14.1.2 จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้

14.1.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้อย่างน้อย 3,000 กรัม

14.1.4 อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.02 กรัม

14.1.5 ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 2 \times 10^{-6}/K$

14.1.6 มีปุ่มหักลบภาชนะอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ

14.1.7 มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสผิดพลาดได้

14.1.8 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกิน

14.1.9 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งชั่งปกติและชั่งเติมสาร

14.1.10 สามารถล๊อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล๊อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งาน

14.1.11 จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนักโดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารในการใช้งานได้

14.1.12 จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 180 x 180 มิลลิเมตร

14.1.13 มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้ง่าย

14.1.14 มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง

14.1.15 เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001:2008

14.1.16 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี

14.2 ตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง

14.2.1 เป็นเครื่องสำหรับดูดความชื้นอัตโนมัติ

14.2.2 วัสดุที่ใช้ทำตู้ทำด้วย PMMA (Polymethylmethacrylate)

14.2.3 สามารถขจัดความชื้นได้อย่างน้อย 2 กรัม ต่อ 1 วัน

14.2.4 ภายในตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 280 x 270 x 480 มิลลิเมตร

14.2.5 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วย Thermo/Hygrometer

14.2.6 มีระบบการขจัดความชื้นออกจากตู้โดยใช้ Solid high molecular electrolysis membrane ซึ่งใช้ Electrode ทำให้สามารถพาไฮโดรเจนออกจากการแตกตัวของน้ำที่ขั้วบวกไปสู่ขั้วลบได้ และออกสู่ภายนอกตู้ได้

14.2.7 สามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิในช่วง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ในช่วง 0 ถึง 90% RH

14.2.8 มีชั้นวางของอย่างน้อย 3 ชั้น

14.2.9 ใช้ไฟฟ้า 220V 50Hz

14.2.10 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี

14.3 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter) จำนวน 1 เครื่อง

14.3.1 เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลต์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี sensor ชนิด Pt 1000 หรือ NTC 30

14.3.2 จอแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า

14.3.3 มีช่วงการวัดอยู่ในช่วง -2.0 ถึง +20.0 วัดค่าได้ในช่วงอุณหภูมิ -5.0 ถึง +105.0 องศาเซลเซียส

14.3.4 สามารถคาลิเบรทได้อย่างน้อย 5 จุด

14.3.5 สามารถตั้งระยะเวลาได้ในช่วง 1 ถึง 999 วัน เพื่อทำการคาลิเบรทครั้งต่อไป

14.3.6 มีสัญลักษณ์ calibration evaluation แสดงค่า Zero point และ Slope

14.3.7 สามารถตั้งเวลาเปิดปิดเครื่อง ในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ได้ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 10 นาที จนถึง 24 ชั่วโมง

14.3.8 ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุ ABS ขนาดไม่เกิน 203 x 190 x 80 มิลลิเมตร

14.3.9 มีอุปกรณ์ประกอบ คือ

- pH electrode Blueline14 จำนวน 1 ชุด

- ขาดังพร้อมที่จับ Electrode จำนวน 1 ชุด

14.3.10 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ USB เพื่อถ่ายโอนข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์

14.3.11 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี

14.4 เครื่องเขย่าสาร จำนวน 1 เครื่อง

14.4.1 เป็นเครื่องเขย่าสารแบบตั้งโต๊ะ สามารถเลือกการทำงานเมื่อมีการสัมผัสหรือใช้งานแบบต่อเนื่องได้

14.4.2 ปรับความเร็วได้ตั้งแต่ 0 – 2500 รอบต่อนาที

14.4.3 มีมอเตอร์แบบ Shaded-pole motor

14.4.4 มีขayangรองตัวเครื่องด้านล่าง เพื่อลดการสั่นสะเทือนในขณะทำงาน

14.4.5 มีอุปกรณ์สำหรับใช้งานกับหลอดทดลอง จำนวน 1 ชั้น พร้อมเครื่อง

14.4.6 ใช้ไฟฟ้า 220V 50Hz

14.4.7 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี

14.5 อุปกรณ์ดูดจ่ายสารของเหลวจากขวด (Dispenser Adjustable Volume) สามารถปรับปริมาตร
ได้ตั้งแต่ 0.50 – 5.00 มิลลิลิตร จำนวน 1 เครื่อง

14.6 ที่ดูดปล่อยสารแบบช่องเดียว (Auto pipette) ขนาด 1.0 - 10 μ l จำนวน 1 อัน

14.7 ที่ดูดปล่อยสารแบบช่องเดียว (Auto pipette) ขนาด 10 - 100 μ l จำนวน 1 อัน

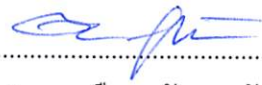
14.8 ที่ดูดปล่อยสารแบบช่องเดียว (Auto pipette) ขนาด 100 - 1000 μ l จำนวน 1 อัน

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด



.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ

(ผศ.ดร.นฤมล ธนานันต์)



.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

(อ.ดวงเดือน วัฒนานุรักษ์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 3 รายละเอียดครุภัณฑ์ เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน

ส่วนที่ 1 ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร

- 1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่
- 1.2 สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนได้ตั้งแต่ 20 ถึง 280 รอบต่อนาทีหรือกว้างกว่า
- 1.3 สามารถปรับระยะห่างระหว่างอ่างให้ความร้อนกับตัวเครื่องได้
- 1.4 มีอ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำ ควบคุมอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 20°C หรืออุณหภูมิห้อง จนถึง 95 °C หรือกว้างกว่าแสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลข
- 1.5 ตัวอ่างด้านในทำด้วยสแตนเลสสามารถใช้กับขวดกลั่นได้หลายขนาดตั้งแต่ 50 มล. ถึง 4 ลิตร
- 1.6 อ่างให้ความร้อนมีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (over temperature protection)
- 1.7 สามารถปรับระดับเลื่อนขึ้น/ลงของขวดใส่สารแบบ Manual โดยการเลื่อนขึ้น/ลงของมือจับ (handle) และตั้งระดับต่ำสุดของพลาสติกที่เลื่อนลงได้เพื่อความปลอดภัย
- 1.8 สามารถปรับมุมของพลาสติกที่จุ่มลงในอ่างให้ความร้อน เพื่อความเหมาะสมกับพลาสติกขนาดต่างๆ
- 1.9 สามารถใส่หรือถอดพลาสติกใส่สารตัวอย่างเข้ากับเครื่อง โดยการหมุนตัวจับยึด (clip) ได้สะดวกโดยไม่ต้อง ถอดตัวจับยึดออกจากเครื่อง
- 1.10 มี seal ที่ทำจากเทฟลอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน และการซีล (sealing)
- 1.11 เครื่องแก้วที่สัมผัสกับสารละลายเป็นชนิดโพรซิซิลเคต
- 1.12 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
 - 1.12.1 ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแบบแนวตั้ง มีพื้นที่สำหรับการควบแน่นไม่น้อยกว่า 1,460 ตารางเซนติเมตร จำนวน 1 ชุด
 - 1.12.2 ขวดใส่สารตัวอย่างแบบ pear-shaped ขนาดข้อต่อ 29/32 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
 - 1.12.3 ขวดรองรับสารตัวอย่างก้นกลม ขนาดข้อต่อ 35/20 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
 - 1.12.4 ชุดเครื่องแก้วสำหรับต่อชุดควบแน่นกับขวดใส่สารตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

ส่วนที่ 2 ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ

- 2.1 เป็นปั๊มดูดอากาศชนิด Diaphragm แผ่นไดอะแฟรมทำด้วย PTFE หรือดีกว่าซึ่งสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี
- 2.2 สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 10 มิลลิบาร์

- 2.7.2 สามารถปรับค่าความดันเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทำงาน พร้อม หน้าจอแบบดิจิตอล และโมโนโครม (Digital, monochrome) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
- 2.7.3 แสดงค่าความดันที่ตั้งและความดันจริงที่หน้าจอพร้อมกัน
- 2.7.4 มีโหมดการทำงานแบบ Manual และแบบ Timer เพื่อตั้งเวลาการลดความดัน
- 2.7.5 สายยางสำหรับใช้กับงานร่วมกับปั๊มสุญญากาศ จำนวน 1 ชุด
- 2.7.6 ขวดดักไอสาร จำนวน 1 ชุด

ส่วนที่ 3 เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน

- 3.1 เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ ความจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตรสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ พร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน
- 3.2 ตัวอ่างทำด้วยสแตนเลสสตีล โดยมีท่อทำความเย็นขดเป็นวงอยู่ด้านในของอ่าง พร้อมฉนวนบุด้านนอกโดยรอบหนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความเย็น
- 3.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิเป็นคอมเพรสเซอร์แบบโรตารี ขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า
- 3.4 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง
- 3.5 พร้อมจอแสดงระดับน้ำภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
- 3.6 มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก
- 3.7 มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
- 3.8 มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ
- 3.9 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์

การรับประกันและการบริการ

1. ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
2. อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี โดยไม่รวมวัสดุสิ้นเปลือง เช่น เครื่องแก้ว, seal
4. มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละไม่น้อยกว่า 1 เล่ม
5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ยกเว้นเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียนเป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ
6. ผู้ขายจะต้องเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

จำนวนสั่งซื้อ 3 ชุด

เรณูพรก อภินันท์
.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(นางสาวเยาวนารถ งามนนท์)


วราวุฒ ภาสกร
.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(รศ.ดร.ศศมล ภาสกร)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 4 รายละเอียดครุภัณฑ์ชุดทดลองการหาความยาวคลื่นและความถี่โดยใช้ท่อควินต์ (Quincke tube)

1. คุณลักษณะทั่วไป
 - 1.1 เป็นชุดการทดลองที่ใช้ในการศึกษาหาความยาวคลื่นและความถี่ของคลื่นเสียงในอากาศโดยใช้หลอดกำทอนแบบ Quincke tube
 - 1.2 ศึกษา คำนวณหาความถี่จากความยาวคลื่นที่ทราบค่า
2. คุณลักษณะเฉพาะ
 - 2.1 แหล่งกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า
 - 2.1.1 มีความคลาดเคลื่อนของสัญญาณน้อยกว่า 5%
 - 2.1.2 ให้ความถี่ได้ในช่วงตั้งแต่ 10 เฮิร์ตซ์ ถึงไม่น้อยกว่า 500 กิโลเฮิร์ตซ์
 - 2.1.3 สามารถให้สัญญาณไฟฟ้าในรูปแบบ รูปไซน์ และรูปสี่เหลี่ยมได้
 - 2.1.4 ให้ความต่างศักย์สูงสุด ไม่น้อยกว่า 15 โวลต์
 - 2.2 หลอดกำทอนแบบควินต์
 - 2.2.1 เป็นหลอดกำทอนรูปตัวยู 2 อันประกบกัน โดยหลอดข้างหนึ่งสามารถเลื่อนเข้าออกได้ ลักษณะคล้ายทรีมิโบน เพื่อปรับระยะให้เกิดการกำทอน และมีสเกลบอกตำแหน่งมีหน่วยเป็นเซนติเมตร
 - 2.2.2 ช่องอินพุทและเอาต์พุทมีลักษณะเป็นรูปกรวย
 - 2.2.3 ขนาดของหลอดไม่น้อยกว่า 900 x 200 มิลลิเมตร
 - 2.3 แหล่งกำเนิดเสียง
 - 2.3.1 กำลังไม่น้อยกว่า 2 วัตต์
 - 2.3.2 เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
 - 2.3.3 ต่อกับแท่งเหล็กยาวไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
3. รายละเอียดอื่น ๆ
 - 3.1 มีมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
 - 3.2 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
 - 3.2.1 ทำจากเหล็กสแตนเลส
 - 3.2.2 ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0 ถึง 150 มิลลิเมตร
 - 3.2.3 สามารถวัดค่าได้ไม่น้อยกว่า 0.05 มิลลิเมตร
 - 3.3 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ และภาษาไทยไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.4 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ดร.เยาวภา แสงพยับ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 5 รายละเอียดครุภัณฑ์ ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโปรเจกไทล์
- 1.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวราบกับระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง และความเร็วต้นของวัตถุ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 เครื่องยิงลูกบอล

2.1.1 ประกอบด้วยเครื่องยิงและบอร์ดสำหรับติดตั้งเครื่องยิง พร้อมขาตั้งปรับระดับได้ ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ

2.1.2 สามารถเลือกมุมของการยิงลูกบอลได้สูงสุด 90 องศา

2.1.3 สามารถเลือกความเร็วต้นในการยิงได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ

2.2 เครื่องวัดความเร็วลูกบอล

2.2.1 มีโฟโตเกจ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว พร้อมเครื่องจ่ายไฟ

2.2.2 มีหน่วยวัดความเร็ว เมตร/วินาที

2.2.3 แสดงผลหน้าจอ LED ไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 มีลูกกลมโลหะ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

3.2 มีลูกบอลทำจากวัสดุอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 2 ชนิด

3.3 มีโต๊ะสำหรับรับลูกบอลตก พร้อมกระดาดบันทึกข้อมูล

3.4 ไม้เมตรพร้อมสเกลวัดความยาว ไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร

3.5 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ และภาษาไทยไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.6 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(อาจารย์ ดร.เยาวภา แสงพยัับ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 6 รายละเอียดครุภัณฑ์ กล้องโทรทรรศน์ ชนิดสะท้อนแสง

1. ท่อลำกล้องทำจากโลหะ
2. กล้องนำชนิดออฟติค และชนิดเลเซอร์ลำแสงสีเขียว
3. กระจกปฐมภูมิ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 1200 มิลลิเมตร
4. เลนส์ตา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
5. มีเลนส์เพิ่มกำลังขยาย ไม่น้อยกว่า 2 เท่า
6. มีฉากรับภาพดวงอาทิตย์
7. มีที่กรองแสงอาทิตย์
8. มีตัวปรับระยะชัดแบบเฟือง ทำจากโลหะ มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
9. มีสเกลแสดงมุมเงย ตั้งแต่ 0 องศา ถึงไม่น้อยกว่า 90 องศา
10. มีสเกลแสดงมุมทิศ สูงสุดได้ 360 องศา
11. มีฐานกล้อง
12. มีฝาปิดกล้อง
13. มีอุปกรณ์เสริมช่วยถ่ายภาพ
14. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
15. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(อาจารย์ ดร.เขาวภา แสงพิบ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 7 รายละเอียดครุภัณฑ์ เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง


1. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว (4.3" segmented LCD)
2. ความสามารถในการวัด ดังนี้
 - 2.1 สามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียด ได้ 0.01 pH ค่าความถูกต้องไม่เกิน ± 0.01 pH
 - 2.2 สามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -2000 mV ถึง 2000 mV ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้องไม่เกิน ± 1 mv
 - 2.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ 0 °C จนถึงอย่างน้อย 100 °C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ค่าความถูกต้องไม่เกิน $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
3. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)
4. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ไม่น้อยกว่า 3 จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)
5. มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic endpoint signal)
6. มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจากทำการ calibration แล้ว
7. มีตารางค่าของสารมาตรฐาน (Buffer) อย่างน้อย 4 ชุด
8. มีระบบในการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ คือ ระบบอัตโนมัติ (automatic) และ ระบบปกติ (manual) พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือ (\sqrt{A}) แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
9. มีระบบทดสอบผลที่ได้ เพื่อทดสอบความแม่นยำ
10. มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถปรับระดับขึ้น - ลง ในแนวตั้ง โดยสามารถเลือกติดตั้งได้ทั้ง ด้านซ้ายและด้านขวาของเครื่อง
11. ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์หรือดีกว่า ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
12. ขนาดไฟในการใช้งาน อยู่ระหว่าง 100-240 V/50-60 Hz

อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

1. pH combination electrode ชนิดแก้ว พร้อมสาย 1 ชุด
2. Standard buffer solution สำหรับ Calibrate อย่างน้อย 3 จุด คือ 4.00, 7.00 และ 9.00
3. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Potassium chloride) สำหรับใส่ใน electrode ความเข้มข้น 3.0 mol/l ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
4. บริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
5. ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมการใช้เครื่องมือที่ถูกต้องจนเจ้าหน้าที่ทดสอบสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
6. มีคู่มือการใช้งาน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
7. มีการบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง พร้อมทำรายงานการบำรุงรักษา
8. รับประกันคุณภาพอุปกรณ์อย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับ มีช่างและอะไหล่บริการตลอดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ หากอุปกรณ์ที่ส่งมอบ เกิดการขัดข้องในสภาพที่ไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไข เปลี่ยนใหม่ หรือ เคลื่อนย้าย เพื่อให้สามารถใช้งานได้โดยไม่คิดมูลค่า

จำนวนที่สั่งซื้อ 2 รายการ


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์ ดร.ปรินทร เต็มญารศิลป์)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณพัฑฐอร บัวฉวน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 8 รายละเอียดของ ชุดทดลองกฎของการชนบนรางลมไร้แรงเสียดทาน

1.รายละเอียดทั่วไป

1.1 เป็นชุดทดลองสาธิตบนรางลมแรงเสียดทานต่ำ

1.2 สามารถศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่เชิงเส้นสามารถหาความเร่งของวัตถุ และ
กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้

2. คุณสมบัติเฉพาะ

2.1 รางลมแรงเสียดทานต่ำ (Air track rail) พร้อมฐานตั้ง

2.1.1 เป็นรางโลหะเรียบที่มีความยาว ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

2.1.2 สามารถปรับระดับความสูงได้

2.2 เครื่องเป่าลมสำหรับจ่ายลมให้แก่รางลม ใช้กำลังไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า 250 วัตต์

2.3 วัตถุสำหรับเคลื่อนที่บนรางลม

2.3.1 ทำด้วยโลหะที่มีน้ำหนักเบา

2.3.2 มีที่สำหรับวางตุ้มน้ำหนัก

2.4 เครื่องบันทึกเวลาเป็นแบบดิจิทัล

2.4.1 หน้าจอแสดงผลแบบ LED แสดงตัวเลขอย่างน้อย 4 ตัวเลข

2.4.2 สามารถอ่านข้อมูลย้อนหลังได้ ไม่น้อยกว่า 10 ค่า

2.4.3 ช่วงการจับเวลาได้ตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 500 วินาที

2.4.4 ตรวจสอบสัญญาณการเคลื่อนที่โดย เซนเซอร์แสง (Photoelectric Sensor) อย่างน้อย 2 ตัว


3. รายละเอียดอื่นๆ


3.1 มีแท่งมวลโลหะถ่วงน้ำหนัก

3.2 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ หรือภาษาไทยไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.3 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ดร.เยาวภา แสงพยัคฆ์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 9 รายละเอียดครุภัณฑ์ กล้องจุลทรรศน์

1. เป็นกล้องชนิด 2 กระบอกตา ระดับวิจัย ขนาดกำลังขยาย 40 - 1,000 เท่า มีระบบป้องกันเชื้อรา
 - 1.1 สามารถปรับความสูงได้ 2 ระยะ (Ergonomic) เพื่อความเหมาะสมกับความสูงของผู้ใช้
 - 1.2 กระบอกตาเอียงไม่น้อยกว่า 30 องศา มีระบบ ป้องกันเชื้อรา (Anti-fungus treated)
2. เลนส์ตาและกระบอกตา ประกอบด้วยเลนส์ตา อย่างน้อย 1 คู่ ดังนี้
 - 2.1 มีกำลังขยาย 10 เท่า
 - 2.2 มีค่าความสามารถในการเห็นภาพกว้าง (Field number) ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
 - 2.3 มีระบบป้องกันเชื้อรา (Anti-fungus treated)
 - 2.4 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ ตั้งแต่ 48 -75 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 2.5 สามารถปรับค่าความคมชัดของสายตาอย่างน้อยได้ 1 ซ้ำง พร้อม Pointer
3. แป้นบรรจุเลนส์วัตถุเป็นชนิดขอบหนา สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้อย่างน้อย 4 ช่อง ใช้มือจับได้มั่นคง ปุ่มหยุดซ่อนอยู่ภายใน และเป็นแบบหันเข้าหาตัวกล้อง
4. เลนส์วัตถุเป็นระบบ Color-Corrected Infinity Optics มีระบบ ป้องกันเชื้อรา (Anti-fungus treated) มีกำลังขยายดังนี้
 - 4.1 ชนิด Plan Achromat 4x
 - 4.2 ชนิด Plan Achromat 10x
 - 4.3 ชนิด Plan Achromat 40x
 - 4.4 ชนิด Plan Achromat 100x (oil)
5. วัสดุที่ใช้ทำเลนส์ทุกชิ้นทำจากแก้ว โดยไม่มีส่วนผสมของพลาสติก หรือ อคริลิก
6. ตัวกล้องมี Carrying handle และมีช่องสำหรับเก็บ Transformer อยู่ด้านหลังตัวกล้องเพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์
7. ระบบไฟส่องลงสามารถติดตั้งอุปกรณ์ชุด LED Fluorescent ชนิดไฟส่องลงได้ในภายหลัง
8. แท่นวางตัวอย่างเป็นสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 140 x 135 มิลลิเมตร มีปุ่มควบคุมการเลื่อนสไลด์อยู่ใต้แท่นวางตัวอย่าง สามารถเลื่อนสไลด์ได้อย่างน้อยตั้งแต่ 75 x 30 มิลลิเมตร
9. เลนส์รวมแสงมีค่า NA. ไม่น้อยกว่า 0.9/1.25 สามารถใช้ได้กับงาน Bright field โดยมีปุ่มปรับตั้ง Center ของแสงได้และมีช่องสำหรับใส่ Phase Slider และ Dark Field Slider ได้เป็นอย่างน้อย
10. มีปุ่มปรับหยาบและละเอียดอยู่ทั้งสองด้านของตัวกล้อง

11. ระบบแสงชนิด Koehler อยู่ในฐานกล้องพร้อมใช้ไฟฮาโลเจน 6V./30W. และสามารถเปลี่ยนเป็นไฟระบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3W. ได้ มีปุ่มปิดเปิดและหรี่ไฟอยู่ในปุ่มเดียวกัน มีไฟบอกระดับความสว่างอยู่ทั้งสองด้านของตัวกล้อง และมี Transformer แยกอยู่ภายนอกเพื่อความสะดวกในการดูแลและบำรุงรักษา มีช่องใส่แผ่นกรองแสงพร้อมฝาครอบป้องกันการตกหล่น

12. อุปกรณ์ประกอบ

12.1 ถังคลุมกล้อง

12.2 Oilimmersion 5 ml. (1 ขวด ต่อ กล้อง 1 ตัว)

12.3 หนังสือคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

12.4 Slide และ Cover slip 1 ชุด

12.5 ตู้เก็บกล้องจุลทรรศน์ที่สามารถเก็บกล้องได้ 12 ตัว

12.6 Pointer 1 ชิ้น ต่อ กล้อง 1 ตัว


12.7 กระจาดาชี้ตเลนส์ 5 กล้อง


12.8 Eyepiece Micrometer 2 ชิ้น

13. ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001

14. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 12 ตัว


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อ.ณัฐพงศ์ เมธิ์นธรังสรรค์)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(อ.ดวงเดือน วิภูพานุรักษ์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 10 รายละเอียดครุภัณฑ์ เครื่องกำเนิดและขยายสัญญาณ (L-frequency signal generator & amplifier)

เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้าย่านความถี่ต่ำ ที่สามารถขยายสัญญาณได้

1. แหล่งกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า

1.1 กำเนิดสัญญาณไฟฟ้าในรูปคลื่นแบบ ไซน์, สามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยม ได้เป็นอย่างดีน้อย

1.2 กำเนิดความถี่ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0.1 เฮิรตซ์ ถึง 1 เมกกะเฮิรตซ์

1.3 ความละเอียดของสัญญาณไม่น้อยกว่า 0.1 เฮิรตซ์

1.4 ความคลาดเคลื่อนของสัญญาณน้อยกว่า 0.5%

1.5 หน้าจอแสดงผลความละเอียดไม่น้อยกว่า 100x50 พิกเซล

1.6 มีช่องสำหรับเสียบหูฟัง ช่องเสียบแปลงศักย์ไฟฟ้าเป็นความถี่

2. ความสามารถในการขยายสัญญาณ

2.1 ค่าความต่างศักย์ขาออก ได้ไม่น้อยกว่า 0 ถึง 20 Vpp


2.2 กำลังไฟฟ้าขาออก ไม่น้อยกว่า 5 วัตต์


3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ และภาษาไทยไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.2 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ดร.เยาวภา แสงพยัคฆ์)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 11 รายละเอียดครุภัณฑ์ พาวเวอร์ซัพพลายแบบยูนิเวอร์แซล (power supply, universal)

1. แหล่งจ่ายไฟ
 - การกระเพื่อมของสัญญาณ น้อยกว่า 5 มิลลิโวลต์
 - มีวงจรป้องกันการลัดวงจร และมีวงจรตัดกระแสไฟเกิน
2. ช่วงของการจ่ายกระแส
 - กระแสตรง สามารถปรับได้ ไม่น้อยกว่า 0 ถึง 5 แอมแปร์
 - กระแสสลับ สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 แอมแปร์
3. ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์
 - กระแสตรง สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 0 ถึง 15 วีตีสซี (VDC)
 - กระแสสลับ เลือกได้ ไม่น้อยกว่า 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15 วีเอซี (VAC)
 - ใช้กับระบบไฟ 220 โวลต์ / 50-60 เฮิรตซ์
4. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ และภาษาไทยไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ดร.เยาวภา แสงพยับ)

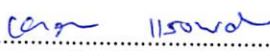
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 12 รายละเอียดครุภัณฑ์ พาวเวอร์ซัพพลายปรับค่าได้ (power supply, variable)

1. สามารถจ่ายไฟฟ้าในโหมดการทำงานแบบมัลติแท็ป
2. ช่วงการจ่ายความต่างศักย์
 - 2.1 กระแสสลับเลือกได้แบบซ็อกเก็ต 2/4/6/8/10/12/14 VAC
 - 2.2 กระแสตรงจ่ายได้ ไม่น้อยกว่า 12 โวลต์
3. จ่ายกระแสไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า 5 แอมป์
4. มีวงจรป้องกันการลัดวงจร และมีวงจรตัดกระแสไฟเกิน
5. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ และภาษาไทยไม่น้อยกว่า 1 ชุด
6. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ดร.เยาวภา แสงพยับ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 13 รายละเอียดครุภัณฑ์ ชุดทดลองการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย

1.คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดการทดลองที่ใช้ศึกษาการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิค (การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา)
- 1.2 ศึกษาหาคาบของการแกว่ง ซึ่งเป็นฟังก์ชันของความยาวของเชือก
- 1.3 ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างคาบของการแกว่งกับมุม ที่ใช้แกว่งลูกตุ้ม

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 มีไฟโต้ตอบจับเวลา แสดงผลหน้าจอ LED ทศนิยมไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง
- 2.2 ลูกตุ้มทำจากโลหะ มีขนาดต่างๆ ไม่น้อยกว่า 3 ขนาด
- 2.3 ฐานตั้งปรับระดับได้ มีช่องสำหรับจับยึดลูกตุ้มโลหะ
- 2.4 มีแหล่งจ่ายไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 5 โวลต์ สำหรับเซ็นเซอร์จับเวลา

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 มีอุปกรณ์ยึดไฟโต้ตอบ
- 3.2 ตลับเมตรพร้อมสเกลวัดความยาว ไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
- 3.3 เส้นเชือกแขวนลูกตุ้มมีความยาว ไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร
- 3.4 มีเครื่องชั่งดิจิตอล สามารถชั่งได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 200 กรัม
- 3.5 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ และภาษาไทยไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.6 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด



.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)



.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ดร.เยาวภา แสงพยับ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 14 รายละเอียดครุภัณฑ์ เตาให้ความร้อน พร้อมเครื่องกวนสารละลาย

1. เป็นเครื่องกวนสารละลายด้วยแม่เหล็ก พร้อมเตาให้ความร้อนในเครื่องเดียวกัน
2. แผ่นความร้อนทำจากเซรามิกแก้ว มีพื้นที่ในการให้ความร้อนเป็นรูปสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 260x260 มิลลิเมตร ซึ่งป้องกันการกักร้อนของสารเคมี
3. การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบในการกวนเป็นแบบปุ่มหมุนแยกกัน
4. สามารถปรับระดับอุณหภูมิด้วยปุ่มหมุน ได้ตั้งแต่ 50 ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 500 องศาเซลเซียส
5. สามารถปรับความเร็วรอบในการกวนด้วยปุ่มหมุน ได้ตั้งแต่ 100 ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,500 รอบต่อนาที มีหน้าปัดบอกสเกล 1-6
6. จอแสดงอุณหภูมิมีหน้าปัดเป็นแบบดิจิตอล (digital)
7. สามารถกวนสารละลายได้ปริมาตรครั้งละ ไม่น้อยกว่า 15 ลิตร
8. มีระบบควบคุมอุณหภูมิป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่าอุณหภูมิที่เครื่องทำได้
9. มีแท่งแม่เหล็ก (ความยาวxเส้นผ่าศูนย์กลาง) ขนาดไม่น้อยกว่า 80x10 มิลลิเมตร
10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ต
11. รับประกันคุณภาพ 2 ปี
12. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องมือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
13. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองระบบมาตรฐาน ISO 9001
14. ผู้ขายต้องสอนการใช้งานเครื่องมือให้ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
15. มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย

จำนวนสั่งซื้อ 4 ชุด

.....เมตตา วงศ์จันทา.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(นางสาวเมตตา วงศ์จันทา)

.....ดร.ศศมล ผาสุข.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(รศ.ดร.ศศมล ผาสุข)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 15 รายละเอียดครุภัณฑ์ ชุดชุดจ่ายสารปริมาณน้อย

1. เป็นชุดอุปกรณ์สำหรับดูด-จ่ายสารละลาย ชนิดปรับปริมาตรได้ โดยใช้งานร่วมกับทิป (Tip) ซึ่งประกอบไปด้วย
 - 1.1 ค่าปริมาตรใช้งานได้ตั้งแต่ 0.5 ถึง 10 ไมโครลิตร
 - 1.2 ค่าปริมาตรใช้งานได้ตั้งแต่ 2 ถึง 20 ไมโครลิตร
 - 1.3 ค่าปริมาตรใช้งานได้ตั้งแต่ 10 ถึง 100 ไมโครลิตร
 - 1.4 ค่าปริมาตรใช้งานได้ตั้งแต่ 100 ถึง 1,000 ไมโครลิตร
2. เป็นเครื่องดูดปล่อยสารละลายที่มีน้ำหนักเบา และปุ่มดูดปล่อยสารมีน้ำหนักเบา
3. สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 120 °C ได้ทั้งตัวโดยไม่ต้องถอดอุปกรณ์ออกได้ทั้งตัว
4. แสดงปริมาตรเป็นตัวเลขขนาดใหญ่ที่อุปกรณ์ สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
5. ตัวเครื่องทำจากวัสดุโพลีเมอร์หรือดีกว่า ซึ่งมีความทนทานต่อแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV) ซึ่งสะดวกแก่ผู้ใช้งานในกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยอัลตราไวโอเล็ต (UV) และทนทานต่อสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป
6. สามารถถอดทำความสะอาดได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใดๆ
7. มี Finger Support เพื่อความสะดวกในการใช้งานสามารถใช้งานได้ทั้งมือซ้ายและขวา
8. มี tip ejector ซึ่งมีน้ำหนักเบา
9. ช่วงปริมาตร, ค่าความถูกต้องแม่นยำ ดังนี้ หรือดีกว่า


ปริมาตร	ช่วงปรับ/ลด ปริมาตร	Inaccuracy	Imprecision
0.5 - 10 μL	0.01 μL	2.50 - 1.00 %	1.80 - 0.60 %
2 - 20 μL	0.02 μL	5.00 - 1.00 %	1.50 - 0.30 %
10 - 100 μL	0.10 μL	3.00 - 0.80 %	1.00 - 0.20 %
100 - 1,000 μL	1.0 μL	3.00 - 0.60 %	0.60 - 0.20 %

อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

1. Tip สำหรับอุปกรณ์แต่ละขนาดอย่างละไม่น้อยกว่า 1,000 ชิ้น
2. ขาดังแฉวนชุดชุดจ่ายสารทั้ง 4 ขนาด จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
3. บริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
4. ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมการใช้เครื่องมือที่ถูกต้องจนเจ้าหน้าที่ทดสอบสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
5. มีคู่มือการใช้งาน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
6. มีการบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง พร้อมทำรายงานการบำรุงรักษา
7. รับประกันคุณภาพอุปกรณ์อย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับ มีช่างและอะไหล่บริการตลอดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ หากอุปกรณ์ที่ส่งมอบ เกิดการขัดข้องในสภาพที่ไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไข เปลี่ยนใหม่ หรือ เคลื่อนย้าย เพื่อให้สามารถใช้งานได้โดยไม่คิดมูลค่า

จำนวนที่สั่งซื้อ 2 ชุด


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์ ดร.ปรินทร เต็มญารศิลป์)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณพัทธ์อร บำฉวน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 16 รายละเอียดครุภัณฑ์ เครื่องกวนสารละลาย พร้อมให้ความร้อน

1. เป็นเครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็ก พร้อมให้ความร้อนในเครื่องเดียวกัน
2. การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบในการกวนเป็นแบบปุ่มหมุนแยกกัน
3. เป็นเครื่องกวนสารชนิดแม่เหล็ก โดยปริมาตรในการกวนสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ลิตร
4. มีปุ่มปรับความเร็วรอบในการกวนสาร โดยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,500 รอบต่อนาที
5. มีมอเตอร์ขนาด input/output 15/1.5 W
6. แท่งแม่เหล็กมีขนาดเหนี่ยวนำการหมุน ขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 10 มิลลิเมตร
7. มีเตาให้ความร้อนขนาดไม่น้อยกว่า 1000 W
8. สามารถให้ความร้อนได้ ในช่วงตั้งแต่ 50 – 500 °C โดยมีปุ่มปรับความร้อนโดยมีหน้าปัดเป็นอิเล็กทรอนิกส์
9. มีความแม่นยำในการให้อุณหภูมิในของเหลว ± 10 °C
10. แผ่นให้ความร้อนทำด้วย เซรามิกแก้ว มีขนาด 180 x 180 มิลลิเมตร ซึ่งป้องกันสารเคมี (chemical resistance)
11. สามารถใช้กับอุปกรณ์วัดและควบคุมอุณหภูมิในสารตัวอย่าง ETS-D5 ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนในการควบคุมอุณหภูมิ ± 0.5 °C
12. มีระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัย (Safety circuit) ตั้งค่าให้ตัดไฟได้เมื่ออุณหภูมิถึง 550 °C ซึ่งไม่สามารถปรับค่าได้
13. มีระบบแจ้งเตือนความร้อนคงอยู่ หลังจากปิดการให้ความร้อน
14. ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อความแม่นยำ

อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

1. มีแท่งแม่เหล็กกวนสาร อย่างน้อย 3 ขนาด ขนาดละ 3 ชิ้น
2. มี clamp และ stand ในการจับยึด
3. บริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
4. ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมการใช้เครื่องมือที่ถูกต้องจนเจ้าหน้าที่ทดสอบสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
5. มีคู่มือการใช้งาน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
6. มีการบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง พร้อมทำรายงานการบำรุงรักษา
7. รับประกันคุณภาพอุปกรณ์อย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับ มีช่างและอะไหล่บริการตลอดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ หากอุปกรณ์ที่ส่งมอบ เกิดการชำรุดเสียหายในสภาพที่ไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไข เปลี่ยนใหม่ หรือ เคลื่อนย้าย เพื่อให้สามารถใช้งานได้โดยไม่คิดมูลค่า

จำนวนที่สั่งซื้อ 5 รายการ



อาจารย์ ดร.ปริญทร เต็มญารศิลป์
ผู้กำหนดคุณลักษณะ



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณพัธอร บัวฉุน
ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 17 รายละเอียดครุภัณฑ์ กล้องสเตอริโอพร้อมชุดถ่ายภาพ

1. หัวกล้องชนิด 3 กระบอกตา ที่แบ่งแสงแบบ 50/50 เพื่อดูและต่ออุปกรณ์ชุดถ่ายภาพได้อย่างสมบูรณ์
2. เลนส์ตามีกำลังขยาย 10x มี Field number ไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร สามารถปรับโฟกัสได้ทั้งสองข้าง
3. กำลังขยายระบบซูม สามารถปรับกำลังขยายได้ ติดต่อกันจาก 6.3 เท่า – 50 เท่า มี Click stops หรือปุ่มที่สามารถเปลี่ยนกำลังขยายได้ มีอัตราขยายภาพ (Zoom ratio) ไม่น้อยกว่า 8:1
4. ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
5. ปุ่มปรับภาพชัดสามารถปรับระยะได้ไม่ต่ำกว่า 145 มิลลิเมตร
6. ระบบฐานไฟ
 - 6.1 เป็นระบบไฟแบบไฟ LED ชนิด Built-in อยู่ภายใน เพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวกโดยไม่เกิดอุบัติเหตุมี มีไฟจากใต้ฐานและส่องลงบนฐาน ผู้ใช้สามารถควบคุมแยกแต่ละระบบ ได้เป็นอิสระและมีไฟส่องลงแบบแขนซ้าย-ขวา สามารถปรับระดับได้
 - 6.2 มีหูจับสำหรับยกเคลื่อนย้ายได้สะดวก
7. อุปกรณ์ประกอบ
 - 7.1 ถังคลุมกล้อง
 - 7.2 หนังสือคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
8. ผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน ISO 9001
9. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี และบริการทำความสะอาดฟรีปีละไม่น้อยกว่า 2 ครั้งตลอดอายุการใช้งาน
10. ชุดถ่ายภาพดิจิทัล
 - 10.1 ขนาด Chip ไม่ต่ำกว่า 1/2.5 นิ้ว
 - 10.2 ขนาดพิกเซล ไม่ต่ำกว่า 2.2 X 2.2 ไมครอน
 - 10.3 ความละเอียดสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 2,560 X 1,920
 - 10.4 การทำงานในการถ่ายภาพได้โดยตรงจากกล้องดิจิทัล และสามารถใช้โปรแกรมควบคุมที่สามารถปรับค่าต่าง ๆ ของกล้องดิจิทัล สามารถถ่ายทอดสัญญาณภาพแบบสี และขาวดำ และสามารถทำภาพเป็นแบบ full fame ได้
 - 10.5 การบันทึกภาพสามารถบันทึกภาพได้โดยตรงในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB 3.0 สามารถเก็บภาพได้จำนวนมาก
 - 10.6 ชนิด Adapter เป็นชนิด C-Mount
 - 10.7 ระบบปฏิบัติการ สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ Windows 7, Windows 8 หรือดีกว่า
 - 10.8 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี
11. โปรแกรมวิเคราะห์ภาพและวัดขนาด ดังนี้
 - 11.1 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการของ Microsoft Windows

- 11.2 สามารถรับภาพที่ทำการบันทึกแล้ว ที่มีนามสกุลเป็น BMP, JPG, CZI
- 11.3 สามารถทำ Enhancement ของภาพด้วยเทคนิคการทำ Contrast, Brightness และ White balance ได้
- 11.4 สามารถทำการวัดระยะระหว่าง 2 จุด วัดพื้นที่ และวัดมุมได้
- 11.5 สามารถเก็บภาพและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาพนั้นไว้ด้วยกัน เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด
- 11.6 ทำการเขียนภาพในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ทั้งตัวอักษร, ลูกศร และ Scale bar
- 11.7 สามารถสร้างรูปแบบของรายงาน ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ทั้งภาพ, ตัวอักษร

12. คอมพิวเตอร์ประมวลผลภาพ

- 12.1 ไม่ต่ำกว่า Core i 7 หรือดีกว่า
- 12.2 Ram ไม่น้อยกว่า 4 GB
- 12.3 หน่วยความจำ Hard dish ไม่น้อยกว่า 1 TB
- 12.4 จอภาพ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
- 12.5 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

13. เครื่องปริ้นเตอร์

- 13.1 เป็นเครื่องปริ้นเตอร์สี แบบเลเซอร์ หมึกแทงค์
- 13.2 สามารถปริ้นท์งาน ถ่ายเอกสาร และสแกนได้ในเครื่องเดียวกัน (Multifunction)
- 13.3 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

14. โต๊ะสำหรับวางกล้องจุลทรรศน์และเก้าอี้

- 14.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 60 x 75 (กว้าง x ลึก x สูง) เซนติเมตร
- 14.2 ผลิตจากไม้พาร์ติเกิ้ล บอร์ดหน้า ลื่นซักพร้อมกุญแจล็อก
- 14.3 เก้าอี้สามารถปรับระดับความสูงได้

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด

..........ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อ.ณัฐพงศ์ เมธินธรังสรรค์)

..........ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(อ.ดวงเดือน วัฒนานุกฤษ)

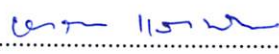
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 18 รายละเอียดครุภัณฑ์ แคลอรีมิเตอร์ (Calorimeter)

1. แคลอรีมิเตอร์ผลิตจากแก้วซึ่งสามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงภายในได้ชัดเจน มีฝาปิดและมีฐานรอง
2. มีฉนวนกันความร้อน
3. มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิลิตร
4. มีขนาดความสูง ไม่เกิน 30 เซนติเมตร
5. มีคอยล์สำหรับให้ความร้อน
6. ใช้กระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 แอมแปร์
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ และภาษาไทยไม่น้อยกว่า 1 ชุด
8. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 2 อัน


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ดร.เยาวภา แสงพยับ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 19 รายละเอียดครุภัณฑ์ ชุดทดลองเรื่องการตกอย่างอิสระ

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาการตกอย่างอิสระของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก
- 1.2 ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงในการตกกับเวลาที่ใช้

2. คุณลักษณะเฉพาะ


- 2.1 มีอุปกรณ์สำหรับปล่อยลูกกลมโลหะ มีความสูง ไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร
- 2.2 เครื่องนับสัญญาณ
 - 2.2.1 แสดงผลหน้าจอ LED ไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง
 - 2.2.2 สามารถจับเวลาได้ในช่วง ไม่น้อยกว่า 0.00 ถึง 999.9 วินาที
 - 2.2.3 สามารถอ่านข้อมูลย้อนหลังในขณะที่ทำงานได้ ไม่น้อยกว่า 5 ค่า

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ลูกกลมโลหะ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 3.2 ไม้เมตรพร้อมสเกลวัดความยาว ไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร
- 3.3 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ และภาษาไทย ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.4 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์วิชัย กองศรี)



.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(ดร.เยาวภา แสงพยัคฆ์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์การศึกษา

รายการที่ 20 รายละเอียดครุภัณฑ์ เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิ

1. เครื่องมือวัดอุณหภูมิอาหารแบบเสียบ ลักษณะเป็นโพรบปลายแหลม
2. ช่วงการวัด -50 ถึง 275 องศาเซลเซียส
3. ค่าความถูกต้อง $\pm 1\%$ of mv ในช่วง -30 ถึง 99.9 องศาเซลเซียส ไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส และในช่วง -50 ถึง -30.1 ไม่เกิน ± 1 องศาเซลเซียส
4. ค่าความละเอียดไม่เกิน 0.1 องศาเซลเซียส
5. ความยาวโพรบไม่น้อยกว่า 55 มิลลิเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางของปลายโพรบไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
6. มีจอแสดงผลแบบ LCD พร้อมระบบแสดงค่าอุณหภูมิการวัดแบบอัตโนมัติ
7. สามารถตั้งค่าการเตือนเป็นเสียงและไฟ LED กระพริบเตือน เมื่อค่าการวัดอยู่นอกช่วงที่กำหนด
8. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ 3V button cell และมีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 350 ชั่วโมง
9. ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า 215 x 34 x 19 มิลลิเมตร และน้ำหนักไม่น้อยกว่า 80 กรัม
10. รับประกันคุณภาพ 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด


.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(อาจารย์พัชรลักษณ์ วัฒนไชย)


.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(อาจารย์กนกวรรณ ปุณณะตระกูล)