

## รายการที่ 1

## กล้องจุลทรรศน์แบบคอมพาวด์ (Compound Microscope)

จำนวน 3 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

1. หัวกล้องมีระบบป้องกันเชื้อราชนิดกระบอกตาคู่ เอียงไม่เกิน 30 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ตั้งแต่ 48 - 75 มม. หรือดีกว่า
2. เลนส์ตามีระบบป้องกันเชื้อราชนิดเห็นภาพกว้าง ขนาดกำลังขยาย 10X จำนวน 1 คู่ มี Field number ไม่ต่ำกว่า 20 mm.
3. แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ ชนิดหันกลับ (Inward tilt) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
4. เลนส์วัตถุ ระบบป้องกันเชื้อรา แบบ Universal Infinity Corrected ( UIS2 ) ชนิด Plan Achromat
  - ขนาดกำลังขยาย 4X มีค่า N.A.ไม่ต่ำกว่า 0.1 มีระยะการทำงานไม่ต่ำกว่า 18.5 มม.
  - ขนาดกำลังขยาย 10X มีค่า N.A.ไม่ต่ำกว่า 0.25 มีระยะการทำงานไม่ต่ำกว่า 10.6 มม.
  - ขนาดกำลังขยาย 40X มีค่า N.A.ไม่ต่ำกว่า 0.65 มีระยะการทำงานไม่ต่ำกว่า 0.6 มม.
  - ขนาดกำลังขยาย 100X มีค่า N.A.ไม่ต่ำกว่า 1.25 มีระยะการทำงานไม่ต่ำกว่า 0.13 มม.
5. แท่นวางตัวอย่าง เป็นชนิดสี่เหลี่ยม 2 ชั้น แบบ Reckless stage ขนาดไม่ต่ำกว่า 188 มม. X 134 มม. สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ไม่ต่ำกว่า 76 มม. X 50 มม. ซึ่งครอบคลุม การดูสไลด์ได้พร้อมกัน 2 แผ่น
6. เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 พร้อม Iris diaphragm สามารถปรับขึ้น-ลงได้ โดยมีปุ่มควบคุม พร้อมปุ่มปรับตั้ง Center ของแสงได้
7. ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพละเอียด และปรับภาพหยาบ ชนิดแกนร่วมทั้ง 2 ด้านของกล้องจุลทรรศน์ พร้อมวงแหวนปรับฝืดเบา (Tension adjustment ring) และวงแหวนตั้งระยะหภาพชัด (Coarse Upper limit stopper) ซึ่งสามารถป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง
8. ระบบแสงสว่าง ใช้ไฟฮาโลเจน ขนาดไม่ต่ำกว่า 30 วัตต์ มีปุ่มปิด-เปิด และปุ่มเร่งไฟแยก ออกจากกัน ปุ่มปรับเร่งไฟมีตัวเลขบอกกำลังไฟที่ใช้ (Reference vernier)
9. มีถุงคลุมกล้อง หลอดไฟอะไหล่
10. ได้มาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001
11. มีหนังสือคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
12. มีหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนผู้ผลิตประจำประเทศไทย
13. ต้องรับประกันทั้งครุภัณฑ์รวมทั้งครุภัณฑ์ประกอบทุกรายการไม่น้อยกว่า 1 ปีนับจากวันส่งมอบ
14. ระหว่างระยะเวลาประกัน ในกรณีเครื่องขัดข้อง หรือไม่สามารถใช้งานได้ในระยะเวลาประกันผู้เสนอราคาจะต้องริบซ่อมให้ใช้ได้ดังเดิมโดยเร็วไม่เกิน 30 วันนับจากวันที่ได้รับแจ้ง หากล่าช้ากว่า 30 วันผู้เสนอราคาจะต้องยืดระยะเวลาประกันเพิ่มเติมจากระยะเวลาประกัน ในระยะเวลาเท่ากับจำนวนวันที่ล่าช้า
15. มีบริการทำความสะอาดปีละ 2 ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
16. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
  - 16.1 Eye piece Micrometer จำนวน 1 อัน
  - 16.2 Oil จำนวน 1 ขวด

## รายการที่ 2

## กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereo Microscope)

จำนวน 4 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

1. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ จำนวน 3 เครื่อง รายละเอียดดังนี้
  - 1.1 หัวกล้อง เป็นกระบอกตาคู่เอน ไม่ต่ำกว่า 45 องศา สามารถปรับระยะห่างตาได้ในช่วง 52 – 76 มม. หรือดีกว่า หัวกล้องหมุนได้ 360 องศา
  - 1.2 เลนส์ตา แบบชนิด Lead Free กำลังขยาย 10x จำนวน 1 คู่ มีค่า field ไม่น้อยกว่า 22 มม. สามารถปรับ Diopter ได้
  - 1.3 เลนส์วัตถุ ชนิด Lead Free แบบ Zoom บรรจุอยู่ในกำลังขยาย 0.8 เท่า ถึง 4 เท่า มี Zoom ratio 5: 1 ปรับกำลังขยายต่อเนื่องจาก 8 เท่า ถึง 40 เท่า หรือดีกว่า
  - 1.4 แผ่นวางตัวอย่าง ชนิดแก้วใส จำนวน 1 แผ่น
  - 1.5 ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพหยาบ ซึ่งสามารถปรับฝืดเบาได้ เพื่อป้องกันการไหลของหัวกล้อง
  - 1.6 ระบบไฟ มีไฟส่องขึ้นและส่องลง แบบชนิด Halogen ขนาดไม่น้อยกว่า 6v 15w
  - 1.7 มีถุงคลุมกล้อง หลอดไฟอะไหล่
2. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้
  - 2.1 หัวกล้อง เป็นกระบอกตาคู่เอน ไม่ต่ำกว่า 45 องศา สามารถปรับระยะห่างตาได้ในช่วง 52 – 76 มม. หรือดีกว่า หัวกล้องหมุนได้ 360 องศา พร้อม C-mount ขนาด 0.5x สำหรับต่ออุปกรณ์ถ่ายภาพ
  - 2.2 เลนส์ตา แบบชนิด Lead Free กำลังขยาย 10x (หรือดีกว่า) จำนวน 1 คู่ มีค่า field ไม่น้อยกว่า 22 มม. สามารถปรับ Diopter ได้
  - 2.3 เลนส์วัตถุ ชนิด Lead Free แบบ Zoom บรรจุอยู่ในกำลังขยาย 0.67 เท่า ถึง 4.5 เท่า มี Zoom ratio 6.7: 1 ปรับกำลังขยายต่อเนื่องจาก 6.7 เท่า ถึง 4.5 เท่า หรือดีกว่า
  - 2.4 แผ่นวางตัวอย่าง ชนิดแก้วใส จำนวน 1 แผ่น
  - 2.5 ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพหยาบ ซึ่งสามารถปรับฝืดเบาได้ เพื่อป้องกันการไหลของหัวกล้อง
  - 2.6 ระบบไฟ มีไฟส่องขึ้นและส่องลง แบบชนิด Halogen ขนาดไม่น้อยกว่า 6v 15w
  - 2.7 มีถุงคลุมกล้อง หลอดไฟอะไหล่
  - 2.8 โพรเจกเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
3. ได้มาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001
4. มีหนังสือคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
5. มีหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนผู้ผลิตประจำประเทศไทย
6. ต้องรับประกันทั้งครุภัณฑ์รวมทั้งครุภัณฑ์ประกอบทุกรายการไม่น้อยกว่า 1 ปีนับจากวันส่งมอบ
7. ระหว่างระยะเวลาประกัน ในกรณีเครื่องขัดข้อง หรือไม่สามารถใช้งานได้ ในระยะเวลาประกันผู้เสนอราคาจะต้องรีบซ่อมให้ใช้ได้ดังเดิมโดยเร็วไม่เกิน 30 วันนับจากวันที่ได้รับแจ้ง หากล่าช้ากว่า 30 วันผู้เสนอราคาจะต้องยืดระยะเวลาประกันเพิ่มเติมจากระยะเวลาประกัน ในระยะเวลาเท่ากับจำนวนวันที่ล่าช้า
8. มีบริการทำความสะอาดปีละ 2 ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

### รายการที่ 3

### เครื่องเทสลาไมเตอร์ (Tesla Meter)

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

#### 1. คุณลักษณะทั่วไป

1.1 สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ทั้งสนาม จากกระแสตรง และกระแสสลับ

#### 2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 เครื่องวัดสนามแม่เหล็ก 1 เครื่อง

2.1.1 สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ทั้งสนามจากกระแสตรง และกระแสสลับ

2.1.2 ความแม่นยำ

2.1.2.1 สนามแม่เหล็กตรง ไม่น้อยกว่า  $\pm 2\%$

2.1.2.2 สนามแม่เหล็กสลับ ไม่น้อยกว่า  $\pm 3\%$

2.1.3 ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.01 mT.

2.1.4 สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ทั้งในแนวแกน (Axial) และแนวตั้งฉากกับแกน (Tangential)

2.1.5 สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ในช่วง  $10^{-5}$  ถึง 2 T. หรือดีกว่า

2.1.6 มีสัญญาณอนาล็อกออกภายนอก 0 ถึง  $\pm 2$  V หรือ ดีกว่า

2.1.7 มีหน้าจอบ่งชี้ผล แบบตัวเลข โดย LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว

2.1.8 มีมือจับและฐานตั้งที่สามารถพับเก็บได้

2.2 หัววัดสนามแม่เหล็ก ในแนวแกน (Axial) ใช้ร่วมกับเครื่องวัดสนามแม่เหล็ก 1 อัน

2.2.1 มีความยาว Probe ไม่น้อยกว่า 300 mm

#### 3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อ  
บริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.2 เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา

3.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า

3.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่าเพื่อบริการหลังการขายที่มี  
ประสิทธิภาพ

3.5 คู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.6 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### รายการที่ 4

#### เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV/Visible Spectrophotometer)

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

1. เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง โดยใช้ช่วงแสงอุลตราไวโอเล็ตและช่วงแสงมองเห็น
2. ระบบออปติกเป็นแบบระบบ Dual Beam โดยใช้ลำแสงเปรียบเทียบภายใน
3. มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) 1.8 นาโนเมตร
4. แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซีนอน
5. มีระบบ detector เป็นแบบ Dual Silicon Photodiodes
6. เลือกความยาวคลื่นแสงในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร หรือดีกว่า
7. มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น(Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 1$  นาโนเมตร
8. มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability)  $\pm 0.5$  นาโนเมตร
9. มีความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric accuracy) มีความผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.005A$
10. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric Range)  $-0.5$  ถึง  $5.0$  Absorbance ,  $-1.5$  ถึง  $125\%T$ , และสามารถอ่านค่าความเข้มข้น ในช่วง  $\pm 9999 C$  ได้
11. สัญญาณรบกวน (Noise)ไม่เกิน  $0.00025 A$  ที่  $0 A$ , ไม่เกิน  $0.00050 A$  ที่  $1 A$  และไม่เกิน  $0.00080 A$  ที่  $2 A$
12. มีค่าความเบี่ยงเบน (Drift)ไม่เกิน  $0.0005$  หน่วยการดูดกลืนแสงต่อชั่วโมง หลังการอุ่นเครื่อง
13. มีพลังงานแสงรบกวน(Stray light) ไม่เกิน  $0.08\%T$  ที่  $220$  และ  $340$  นาโนเมตร
14. จอแสดงผลเป็นแบบ LCD แบบมองเห็นได้ในที่มืด ขนาดหน้าจอ กว้างไม่น้อยกว่า  $3.8$  นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า  $2.8$  นิ้วและ แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าและกราฟได้
15. ชุดใส่สารตัวอย่างสามารถใส่หลอดบรรจุสารได้ 1 หลอด จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด และ มีชุดใส่หลอดบรรจุสารได้ 6 หลอด จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
16. มีโปรแกรมใช้งานได้โดยตรงกับเครื่อง มีความสามารถในการวิเคราะห์ที่ได้ดังนี้
  - 16.1. วัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) ,ร้อยละการส่องผ่านของสารตัว(Transmittance),และค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้
  - 16.2. วัดหาปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานได้ (Standard curve) สามารถสร้างกราฟมาตรฐานได้สูงสุด 15 จุด และสามารถเลือกรูปแบบของกราฟมาตรฐานได้ 5 แบบ (Curve fit) หรือดีกว่า
  - 16.3. สามารถทำการสแกนได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร (Scanning) ความเร็วในการสแกน 10 ถึง 4,200 นาโนเมตรต่อนาที
  - 16.4. วัดหาค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาจลนศาสตร์ได้ (Kinetics)
  - 16.5. วัดค่าการดูดกลืนแสงของแสงของสารตัวอย่างที่หลากหลายความยาวคลื่นได้ ( Multiwavelength) โดยสามารถกำหนดค่าความยาวคลื่นที่ต้องการวัดได้สูงสุดถึง 31 ค่า หรือดีกว่า
  - 16.6. วัดค่าอัตราส่วนของการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างได้ (Absorbance Ratio)
  - 16.7. วัดผลแตกต่างของการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง ( Absorbance Difference)
  - 16.8. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 3 ค่า (3-Point Net)
  - 16.9. มีโปรแกรม Performance Verification Tests สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องหรือ Performance Validation ได้ โดยเป็นไปตามมาตรฐานของ Good Laboratory Practice (GLP)
17. มีช่อง USB สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ผลแบบภายนอกหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
18. สามารถเก็บข้อมูล( Data Storage ) โดยใช้ USB memory device ได้ โดยมีช่อง USB ที่ด้านหน้าเครื่อง

19. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้
  - 19.1. มีถุงคลุมเครื่องทำด้วยพลาสติก จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 19.2. มีชุดพินส์สำรอง จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
  - 19.3. มีหลอดใส่สารตัวอย่างทำด้วยควอทซ์ ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มม. จำนวนอย่างน้อย 2 หลอด
  - 19.4. มีหลอดใส่สารตัวอย่างทำด้วยแก้ว ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มม. จำนวนอย่างน้อย 2 หลอด
20. ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
22. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตและมีช่างที่มีใบ Certificate ผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต
23. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000
24. เป็นผลิตภัณฑ์ของ ยุโรป หรือ สหรัฐอเมริกา
25. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2008 และ ISO 17025 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

## รายการที่ 5

## เครื่องบดสารเคมี แบบ Attrition Mill

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

1. เครื่องบดสารเคมีเหมาะสำหรับการหมุนบดสารเคมีที่บรรจุอยู่ในภาชนะสแตนเลสทรงกระบอก
2. ภาชนะสแตนเลสทรงกระบอกมีปริมาตร 2 ลิตร หรือดีกว่า
3. เครื่องบดสารเคมีประกอบด้วยแกนกวนสารเคมี ที่ผลิตจากสแตนเลส
4. แกนกวนสารเคมีสามารถปรับความเร็วรอบได้ 50 - 470 รอบต่อนาที หรือดีกว่า
5. ความเร็วรอบของแกนกวน ปรับด้วยอุปกรณ์ Inverter และแสดงค่าความเร็วรอบแบบดิจิตอล
6. เครื่องบดสารเคมี ติดตั้งพร้อมด้วยตู้ควบคุมไฟฟ้า
7. มีอุปกรณ์ตั้งเวลาแบบดิจิตอลเพื่อควบคุมเวลาในการบดสารเคมี แกนกวนสารเคมีจะหยุดหมุนโดยอัตโนมัติเมื่อครบเวลาที่ตั้งไว้ พร้อมมีเสียงสัญญาณเตือนผู้ปฏิบัติงาน
8. มอเตอร์ขับแกนกวนสารเคมี มีขนาด 1 แรงม้า
9. ระบบขับแกนกวนสารเคมีใช้สายพาน
10. ใช้ไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลท์ 50 เฮิรตซ์
11. ระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องบดสารเคมี ประกอบด้วยอุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ (Overload) เมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน
12. ลูกบดผลิตจากเซอริโคเนียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 – 2 มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัม
13. ชุดสำรองการใช้งานการบดสารเคมีแบบ Ball Mill จำนวน 1 เครื่อง
14. ต้องรับประกันทั้งครุภัณฑ์รวมทั้งครุภัณฑ์ประกอบทุกรายการไม่น้อยกว่า 1 ปีนับจากวันส่งมอบ
15. ระหว่างระยะเวลาประกัน ในกรณีเครื่องขัดข้อง หรือไม่สามารถใช้งานได้ ในระยะเวลาประกันผู้เสนอราคา จะต้องรีบซ่อมให้ใช้ได้ดังเดิมโดยเร็วไม่เกิน 30 วันนับจากวันที่ได้รับแจ้ง หากล่าช้ากว่า 30 วันผู้เสนอราคา จะต้องยืดระยะเวลาประกันเพิ่มเติมจากระยะเวลาประกัน ในระยะเวลาเท่ากับจำนวนวันที่ล่าช้า