

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดปฏิบัติการวิเคราะห์ใช้หนองพยาธิ ประกอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ 3 ตา ชุดถ่ายภาพดิจิทัล โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ เครื่องปั่นเหวี่ยง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

1. กล้องจุลทรรศน์ชนิด 3 กระบอกตา จำนวน 1 ชุด
2. ชุดถ่ายภาพดิจิทัล จำนวน 1 ชุด
3. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับต่อกับชุดถ่ายภาพดิจิทัล จำนวน 1 ชุด
4. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต จำนวน 1 เครื่อง
5. เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงแบบตั้งโต๊ะ (Centrifuge) จำนวน 1 ชุด
6. เครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่นความถี่สูง (Ultrasonic Bath) จำนวน 1 เครื่อง
7. เครื่องไตเตรทอัตโนมัติ (Automatic titrator) จำนวน 1 ชุด
8. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) จำนวน 1 ชุด
9. เครื่องทำสุญญากาศและความดัน (Vacuum Pump) จำนวน 1 เครื่อง
10. ไมโครปิเปต จำนวน 1 ชุด
11. เครื่องเขย่าสาร (Vortex mixer) จำนวน 1 เครื่อง
12. เครื่องซังสารแบบคานเลื่อน จำนวน 1 ชุด
13. เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ จำนวน 1 ชุด
14. ตู้เย็นแช่ตัวอย่างจำนวน 1 เครื่อง
15. เครื่องสำรองไฟ จำนวน 1 เครื่อง
16. รถเข็นสารเคมี จำนวน 1 ตัว
17. โต๊ะวางกล้องจุลทรรศน์และเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด

1. กล้องจุลทรรศน์ชนิด 3 กระบอกตา จำนวน 1 ชุด ดังนี้

1.1 ตัวกล้อง

- 1.1.1 มีระบบแสงเป็นแบบระยะอนันต์ มีระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด LED มีอายุใช้งานไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง มีเลนส์ประกอบ (Fly-Eye Lens) ช่วยกระจายแสงให้มีความสว่างทั่วทั้งภาพ
- 1.1.2 มีปุ่มเปิดปิดไฟและปุ่มปรับความสว่างสะดวกในการใช้งานและปรับเปลี่ยนความสว่าง
- 1.1.3 มีระบบปรับภาพแบบหยาบและละเอียด
- 1.1.4 มีอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าแบบ AC Adapter สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า 100–240 VAC, 50–60 Hz

1.2 หัวกล้องและเลนส์ตา

1.2.1 หัวกล้องแบบ 3 กระบอกตา เอียงทำมุม 25 องศาหรือมากกว่า สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ตั้งแต่ 50-75 มิลลิเมตรหรือกว้างกว่า

1.2.2 แบ่งแสงทางเดินแสงแบบ 50/50 (กระบอกตาคู่/กระบอกตาตรง)

1.2.3 เลนส์ตา กำลังขยาย 10 เท่า มีค่าพื้นที่การมองเห็น 20 มิลลิเมตรหรือมากกว่า และมีตัวปรับชดเชยค่าสายตาอยู่ที่เลนส์ตาทั้งสองข้าง

1.3 แท่นวางวัตถุ

1.3.1 มีลักษณะสี่เหลี่ยม ยึดกับตัวกล้อง มีอุปกรณ์ยึดแผ่นกระจกสไลด์ได้

1.3.2 มีแกนควบคุมการเลื่อนแผ่นกระจกสไลด์แนวแกน X และ Y เลื่อนได้พื้นที่แกน 76 (X) x 30 (Y) มม. หรือมากกว่า

1.4 เลนส์รวมแสง

1.4.1 เป็นชนิด Abbe Condenser หรือ Universal condenser มีค่า N.A. 1.25

1.4.2 รองรับงาน Bright field, Phase contrast, Dark field, Fluorescence

1.5 แบ้นบรรจุเลนส์วัตถุ

1.5.1 ใช้สำหรับเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์วัตถุ

1.5.2 มีช่องบรรจุเลนส์วัตถุได้อย่างน้อย 4 ช่อง

1.6 เลนส์วัตถุ จำนวน 1 ชุด มีดังนี้

1.6.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.10

1.6.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25

1.6.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65

1.7 Rack stainless สำหรับใส่หลอด Centrifuge ขนาด 50 ml จำนวน 10 ชิ้น

1.8 Conical Measures Graduated (PP grade) ขนาด 1000 ml จำนวน 12 ชิ้น

1.9 สารเคมี ประกอบด้วย

1.9.1 Triton-X-100, 40% formalin, Ethyl acetate, sodium chloride อย่างละ 1 ขวด

1.9.2 Clorox ขนาด 2.5 ลิตร จำนวน 1 ลิ้ง

2. ชุดถ่ายภาพดิจิทัล จำนวน 1 ชุด ดังนี้

2.1 เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล

2.2 หน่วยรับภาพ (Sensor Type) เป็นชนิด CMOS

2.3 มีความละเอียดของภาพ (Live) สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ล้านพิกเซล

2.4 ขนาดของพิกเซล 2.4 ตารางไมโครเมตรหรือคุณภาพดีกว่า

2.5 มีความเร็วในการแสดงภาพ (Frame Rate) ไม่ต่ำกว่า 30 ภาพต่อวินาที

2.6 การปรับ/ควบคุมแสง มี 2 รูปแบบ

2.6.1 แบบอัตโนมัติ และ

2.6.2 แบบกำหนดเอง

2.7 การปรับสมดุลแสงสีขาว (White balance) มี 2 รูปแบบ

2.7.1 วัดแบบอัตโนมัติต่อเนื่อง (Realtime automatic) และ

2.7.2 กำหนดเอง (Manual)

2.8 การปรับสมดุลแสงสีขาว (White balance) มี 2 รูปแบบ

มีพอร์ทการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แสดงภาพเป็นชนิด USB, Wi-Fi, HDMI และ LAN

2.9 สามารถต่อระบบแสดงภาพผ่านหน้าจอและควบคุมด้วยเมาส์ได้

2.10 ลักษณะของโปรแกรมมีดังนี้

2.10.1 บันทึกภาพนิ่ง วีดีโอ ลงบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือแทปเล็ตได้

2.10.2 ใส่สเกลบาร์ (Scale bar) บันทึกลงบนภาพได้

2.10.3 วัดขนาด มุม วัดมีวงกลมได้

2.10.4 เพิ่มข้อความ เส้นตรง รูปร่าง ลงบนภาพได้

2.11 มีโปรแกรม (App) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android

2.12 ชุดอุปกรณ์เทคนิค Phase contrast จำนวน 1 ชุด

2.11.1 E2 SPH1 10-40X PH Slider จำนวน 1 ชุด

2.11.2 CFI Achromat DL 10X N.A. ไม่น้อยกว่า 0.25 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 7 มม.

2.11.3 CFI Achromat DL 40X N.A. ไม่น้อยกว่า 0.65 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 0.65 มม.

2.11.4 CFI Achromat DL 100X oil N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 0.23 มม.

2.13 ชุด Dark field slider จำนวน 1 ชุด

2.14 ชุดอุปกรณ์ Simple polarizing จำนวน 1 ชุด

2.14.1 Simple Analyzer จำนวน 1 ชุด

2.14.2 Simple Polarizer จำนวน 1 ชุด

2.15 ชุด Diascopic fluorescence จำนวน 1 ชุด

2.16 สายเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวน 1 เส้น

2.17 สายเชื่อมต่อแบบ USB Ethernet จำนวน 1 เส้น

2.18 SD card ความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 อัน

2.19 ผ้าสำหรับคลุมกล้องเพื่อป้องกันฝุ่น จำนวน 1 ใบ

2.20 Immersion Oil จำนวน 1 ขวด

2.21 สไลด์พร้อมกล่องพลาสติกใส่สไลด์ (Microscope Slide Box) จำนวนอย่างน้อย 20 กล่อง

2.22 กระดาษปิดสไลด์ (Microscope Cover Glass) ขนาด 22x22 mm จำนวนอย่างน้อย 1,000 แผ่น

3. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับต่อกับชุดถ่ายภาพดิจิทัล จำนวน 1 ชุด

3.1 หน่วยประมวลผลหลัก (CPU) ชนิด Intel Core ultra 5 หรือดีกว่า

3.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

- 3.3 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk Drive) ขนาดไม่น้อยกว่า 250 GB
- 3.4 ระบบปฏิบัติการ (แท็บ) Windows 10 หรือใหม่กว่า
- 3.5 มีจอภาพขนาด 14 นิ้วขึ้นไป รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366x768 Pixel

4. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต จำนวน 1 เครื่อง

- 4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 5 แกนหลัก (5 core), กราฟิกแบบ 4 core และ Neural Engine 16 core
- 4.2 มีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 64 GB หรือเทียบเท่า
- 4.3 มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10.9 นิ้ว (แนวทแยงมุม) แบบ IPS และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,360 x 1,640 Pixel ที่ไม่น้อยกว่า 264 ppi
- 4.4 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Wi-Fi 6 มาตรฐาน 802.11ax ได้เป็นอย่างดีและการเชื่อมต่อไร้สายแบบ Bluetooth 5.3
- 4.5 มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ iPadOS ติดตั้งมาพร้อมใช้งาน

5. เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงแบบตั้งโต๊ะ (Centrifuge) จำนวน 1 ชุด

- 5.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดตั้งโต๊ะ เหมาะสำหรับงานทางคลินิกและการเพาะเลี้ยงเซลล์ สามารถเปลี่ยนหัวปั่นได้ทั้งแบบ fixed angle rotor และ swing bucket rotor
- 5.2 มีความจุสูงสุดในการปั่นตัวอย่างรวมอย่างน้อย 400 มิลลิลิตร (4 x 100 มิลลิลิตร)
- 5.3 ช่องปั่นเหวี่ยงทำจากสแตนเลสสตีล ระบบการขับเคลื่อนมอเตอร์ของการปั่นเป็นแบบไม่ใช้แปรงถ่าน
- 5.4 สามารถตั้งความเร็วรอบได้ตั้งแต่ 100 – 4,400 รอบต่อนาที (rpm) หรือกว้างกว่า และตั้งความเร็วแบบ rcf (g-force) ได้ตั้งแต่ 100 – 3,000 x g หรือกว้างกว่า โดยสามารถเลือกตั้งระบบความเร็วได้ทั้งค่า rpm และ rcf
- 5.5 สามารถตั้งเวลาการปั่นเหวี่ยงได้ตั้งแต่ 30 วินาที ถึง 99 นาที หรือกว้างกว่า และปั่นแบบไม่กำหนดเวลาได้
- 5.6 มีฟังก์ชันการจับเวลา 2 ระบบ โดยสามารถเลือกจับเวลาแบบ “at set rpm” โดยจะเริ่มนับเวลาเมื่อตัวเครื่องทำความเร็วรอบถึง 95% ของค่าที่ตั้งไว้ หรือเริ่มนับเวลาทันทีที่เริ่มมีการปั่นเหวี่ยง
- 5.7 มีปุ่มสำหรับการปั่นระยะสั้น
- 5.8 มีหน้าจอแสดงความเร็วรอบและเวลา เห็นได้ชัดเจน
- 5.9 มีปุ่มหมุนสำหรับตั้งความเร็วรอบและเวลาแยกเป็นอิสระจากกัน
- 5.10 มีระบบที่ช่วยลดความเร็วของอัตราการเร่งและอัตราการหยุดให้ช้าลง
- 5.11 มีระบบป้องกันการไม่สมดุลทางการปั่น โดยเครื่องจะหยุดทำงานอัตโนมัติเมื่อหัวปั่นไม่สมดุล
- 5.12 มีระบบสำหรับเปิดฝาเครื่องในกรณีที่ไม่สามารถเปิดฝาเครื่องได้ตามปกติ
- 5.13 สามารถตั้งเสียงเตือนเมื่อเครื่องหยุดทำงาน และสามารถล๊อคปุ่มปรับ เพื่อป้องกันการเปลี่ยนเวลาหรือความเร็ว ในการทำงานโดยไม่ตั้งใจได้

5.14 สามารถแสดงข้อความเตือนอาการผิดปกติ เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติเบื้องต้นของตัวเครื่องได้

5.15 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน มีดังนี้

5.15.1 หัวปั่นชนิด Swing bucket rotor แบบกลม จำนวน 1 หัวปั่นมีความเร็วสูงสุดในการปั่นไม่น้อยกว่า 3,000 x g และ 4,400 rpm สามารถเลือกใช้อะแดปเตอร์สำหรับปั่นหลอดทดลองที่มีขนาดตั้งแต่ 1.5 มล. – 100 มล. ได้

5.15.2 มี Adapter สำหรับหลอดทดลองขนาด 15 ml (conical) จำนวน 4 ชิ้น แต่ละชิ้นบรรจุตัวอย่างได้ 2 ตัวอย่าง และ Adapter สำหรับหลอดทดลองขนาด 50 ml (conical) จำนวน 4 ชิ้น แต่ละชิ้นบรรจุตัวอย่างได้ 1 ตัวอย่าง

5.15.3 หลอด Centrifuge 100 ml จำนวน 500 ชิ้น

5.15.4 หลอด Centrifuge 50 ml จำนวน 500 ชิ้น

5.15.5 หลอด Centrifuge 15 ml จำนวน 1,000 ชิ้น

6. เครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่นความถี่สูง (Ultrasonic Bath) จำนวน 1 ชุด

6.1 ตัวเครื่องมีขนาดภายนอก (ยาว x กว้าง x สูง) 530 x 325 x 500 มิลลิเมตร หรือใหญ่กว่า

6.2 มีความจุของอ่างไม่น้อยกว่า 45 ลิตร

6.3 โครงสร้างภายนอกและภายใน ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)

6.4 หน้าจอแสดงผลแบบ LCD ซึ่งแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ อุณหภูมิจริง เวลา ระดับพลังงาน และความถี่ที่ใช้งาน

6.5 สามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุด 60 องศาเซลเซียสหรือมากกว่า และตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 นาที หรือกว้างกว่า

6.6 สามารถเลือกความถี่ในการใช้งานได้อย่างน้อย 2 ระดับ

6.7 สามารถปรับระดับพลังงาน (Power Level) ได้ตั้งแต่ 10% ถึง 100%

6.8 มีโหมดในการควบคุมการทำงานของเครื่อง พร้อมไฟแสดงสถานะของเครื่อง ดังนี้.

6.8.1 Sweep : ใช้สำหรับการทำความสะอาดสำหรับสิ่งปนเปื้อนทั่วไป

6.8.2 Pulse : ใช้สำหรับการทำความสะอาดสำหรับสิ่งปนเปื้อนที่ล้างออกยาก หรือสิ่งสกปรกที่ฝังแน่น

6.8.3 Degassing : ระบบไล่ฟองอากาศ เพื่อกำจัดแก๊สออกจากของเหลว

6.9 มีวาล์วสำหรับระบายน้ำทิ้ง (Drain Valve) เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน

6.10 อุปกรณ์ประกอบ

6.10.1 ฝาปิดอ่าง ทำจาก Stainless Steel จำนวน 1 ชิ้น

6.10.2 ตะกร้า ทำจาก Stainless Steel จำนวน 1 ชิ้น

7. เครื่องไตเตรทอัตโนมัติ (Automatic titrator) จำนวน 1 ชุด

- 7.1 เป็นชุดเครื่องมือสำหรับควบคุมการไตเตรทแบบอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก ดังนี้
 - 7.1.1 ชุดจ่ายสารละลาย
 - 7.1.2 เครื่องกวณสารละลาย
- 7.2 ช่วงของการวัด (Measurement range) มีดังนี้ (ขึ้นอยู่กับหัววัดที่เลือกใช้)
 - 7.2.1 สามารถวัดค่า pH ได้ในช่วง -3.0 ถึง 17.0 หรือกว้างกว่า
 - 7.2.2 สามารถวัดค่า mV ได้ในช่วง -1900 ถึง +1900 หรือกว้างกว่า
 - 7.2.3 สามารถวัดอุณหภูมิ ได้ในช่วง -30 ถึง 115 °C หรือกว้างกว่า
- 7.3 หน้าจอแสดงผลขนาด 3.5 นิ้ว เป็นแบบ Graphics-capable TFT display ความละเอียด 320 × 240 พิกเซล
- 7.4 สามารถแสดงผลของปริมาตรที่ใช้งานได้สูงอย่างน้อย 9999.999 มิลลิลิตร (Volume display) ซึ่งมีความละเอียด (Display Resolution) 0.005 – 0.025 มิลลิลิตร (ขึ้นอยู่กับขนาดของบิวเรต)
- 7.5 ส่วนบนของเครื่องมี Cylinder ซึ่งทำหน้าที่เป็น Burette ทำด้วย Borosilicate glass พร้อมด้วย UV Protection ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 50 มิลลิลิตร
- 7.6 มีความถูกต้องในการหยดสาร (Dosing Accuracy) 0.15% หรือน้อยกว่า
- 7.7 สามารถทำการสอบเทียบ (Calibration) อิเล็กโทรดที่ใช้งานได้แบบ 2 แบบ คือ 2-point calibration และ 3-point calibration โดยในเครื่องมีข้อมูลของสารละลายบัฟเฟอร์ที่บันทึกไว้ให้เลือกใช้งานตามมาตรฐาน DIN/ NIST
- 7.8 ฟังก์ชันการไตเตรท สามารถเลือกได้ทั้ง Linear titration, Dynamic titration และ End-point titration
- 7.9 มีขาตั้ง (Stand rod) พร้อมที่ยึดจับ Titration clamp ที่สามารถปรับระดับได้
- 7.10 โครงสร้างของตัวเครื่อง (Housing) เป็นวัสดุ Polypropylene
- 7.11 บริเวณแผงปุ่มกด (ด้านหน้า) ของเครื่อง (Front keyboard) เคลือบด้วย Polyester
- 7.12 มี interface แบบ RS-232 และ USB

8. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) จำนวน 1 ชุด

- 8.1 เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว (4.3" segmented LCD)
- 8.2 ความสามารถในการวัด
 - 8.2.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 หรือกว้างกว่า ค่าการอ่านละเอียดได้ 0.01 pH ค่าความถูกต้อง + 0.01 pH
 - 8.2.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -2000 mV ถึง 2000 mV หรือกว้างกว่า ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง + 1 mv
 - 8.2.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ 0°C ถึง 100°C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด 0.1°C ค่าความถูกต้อง $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

- 8.3 ตัวเครื่องสามารถต่อหัววัด pH แบบ BNC และอุณหภูมิแบบ NTC
- 8.4 มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)
- 8.5 มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ 3 จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)
- 8.6 มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic endpoint signal)
- 8.7 มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจากทำการ calibration
- 8.8 มีระบบการ Calibration ได้ 3 แบบ คือ 1 จุด, 2 จุด และ 3 จุด
- 8.9 มีระบบการอ่านจุดยติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และ ระบบ manual
- 8.10 มีระบบทดสอบความผิดพลาดของเครื่อง (Self diagnosis)
- 8.11 มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น – ลง ในแนวตั้ง สามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของเครื่อง
- 8.12 ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS
- 8.13 มีอุปกรณ์ประกอบเป็น หัววัด PH ชนิดแก้ว รุ่น LE409 ที่สามารถเติมอิเล็กโทรไลต์ได้

9. เครื่องทำสุญญากาศและความดัน (Vacuum Pump) จำนวน 1 เครื่อง

- 9.1 บั้มสุญญากาศชนิดไม่มีน้ำมัน (Diaphragm) สำหรับใช้ในงานกับชุดกรองหรืองานทั่วไป
- 9.2 แรงดูดสุญญากาศสูงสุด อย่างน้อย 24 นิ้วปรอท (inch Hg.)
- 9.3 แรงดันอากาศแบบต่อเนื่องสูงสุด อย่างน้อย 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) และมีแรงดันอากาศแบบไม่ต่อเนื่องสูงสุด อย่างน้อย 35 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi)
- 9.4 อัตราการดูดของอากาศสูงสุด อย่างน้อย 37 ลิตรต่อนาที หรือ 1.31 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที (cfm)
- 9.5 ขนาดท่อดูดอากาศเข้าและออกมีขนาด 2 หุน (¼ inch NPTF)
- 9.6 มีเกจวัดสุญญากาศและเกจวัดแรงดันพร้อมวาล์วครบชุด
- 9.7 มีไส้กรองป้องกันน้ำเข้าสู่ตัวเครื่อง
- 9.8 มีขาสำหรับรองตัวเครื่องลดการสั่นสะเทือนและการเคลื่อนที่ของปั๊ม

10. ไมโครปิเปต จำนวน 1 ชุด

- 10.1 มีช่วงในการดูด-จ่ายสาร 100–1000 ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ 1 ไมโครลิตร
- 10.2 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที (fully Autoclavable) และสามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ด้วยแสงยูวี (UV-Resistant) ได้
- 10.3 มีค่าความถูกต้อง (Inaccuracy) และค่าความแม่นยำ (Imprecision) ที่ปริมาตรต่างๆ ดังนี้
 - 10.3.1 ที่ปริมาตร 100 µl มีค่าความถูกต้อง ไม่เกิน $\pm 3.0\%$ มี ค่าความแม่นยำ ไม่เกิน $\pm 0.6\%$
 - 10.3.2 ที่ปริมาตร 500 µl มีค่าความถูกต้อง ไม่เกิน $\pm 1.0\%$ มี ค่าความแม่นยำ ไม่เกิน $\pm 0.2\%$
 - 10.3.3 ที่ปริมาตร 1000 µl มีค่าความถูกต้อง ไม่เกิน $\pm 0.6\%$ มี ค่าความแม่นยำ ไม่เกิน $\pm 0.2\%$

11. เครื่องเขย่าสาร (Vortex mixer) จำนวน 1 เครื่อง
 - 11.1 สามารถปรับสปีดความแรงในการเขย่าได้ 600–2700 rpm ด้วยการใช้ปุ่มหมุน
 - 11.2 เลือกเขย่าแบบต่อเนื่อง หรือแบบสลับสัปดาห์ได้
12. เครื่องซังสารแบบคานเลื่อน จำนวน 1 ชุด
 - 12.1 วัดน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 500 กรัม
 - 12.2 ลูกตุ้มวัดน้ำหนักจำนวน 3 ชิ้น
13. เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ จำนวน 1 ชุด
 - 13.1 สามารถวัดค่าความถ่วงจำเพาะ 1.20 และ 1.27 ได้
14. ตู้เย็นแช่ตัวอย่างจำนวน 1 เครื่อง
 - 14.1 ที่กำหนดอุณหภูมิได้ 4 องศาหรือต่ำกว่า
 - 14.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
 - 14.3 แบบประตู 2 บาน
15. เครื่องล้ากรองไฟ จำนวน 1 เครื่อง
 - 15.1 ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 KVA
 - 15.2 มีระบบ True online และ ระบบรักษาความเสถียร ป้องกันไฟกระชาก
16. รถเข็นสารเคมี จำนวน 1 ตัว
 - 16.1 รถเข็น 4 ล้อ 2 ชั้น มีแนวกัน มือจับข้างเดียว
 - 16.2 โครงสร้างและมือจับผลิตจากสแตนเลส แข็งแรงรับน้ำหนักได้ดีไม่เป็นสนิม
 - 16.3 รับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 200 กิโลกรัม
 - 16.4 ขนาดไม่ต่ำกว่า 700 x 410 x 885 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
17. โต๊ะวางกล้องจุลทรรศน์และเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด
 - 17.1 โต๊ะโครงสร้างเป็นเหล็กแผ่นพ่นสี Epoxy หน้าโต๊ะเป็นหินแกรนิต ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.20 x 0.60 x 0.75 เมตร (DxWxH)
 - 17.2 เก้าอี้ทำงานหุ้มด้วยหนังเทียม (PVC Leather) สีดำ ขาเหล็กแข็งแรง พร้อมที่พักแขนทำด้วยเหล็ก มีใช้ปรับระดับ สูง-ต่ำ, มีล้อ

เงื่อนไขประกอบ

1. เครื่องมือต้องเป็นเครื่องมือใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาคิการใช้งานมาก่อน โดยให้บริษัทติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีและบริษัทต้องทำการสอบเทียบและออกใบรับรองให้หลังการติดตั้งครั้งแรก
2. มีการอบรมการใช้เครื่องมือและการดูแลรักษาเครื่องเบื้องต้น รวมจำนวน 2 ครั้ง
3. ปรับปรุงสถานที่, สภาวะแวดล้อม รวมทั้งจัดระบบภายในห้องปฏิบัติการ เช่น ระบบไฟฟ้า ให้ได้ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตเพื่อให้การทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพ สะดวกและปลอดภัยต่อการปฏิบัติงาน
4. มีสัญญาการเดินทางลงมาตรวจเช็คหรือรับสินค้าที่เสีย/บกพร่องภายในระยะเวลา 15 วันทำการหลังจากวันที่ได้รับแจ้ง (กรณียังอยู่ในระยะเวลารับประกันสินค้า)
5. มีคู่มือการใช้งานเครื่องมือทุกเครื่องเป็นภาษาอังกฤษ และ ภาษาไทย 2 ชุด
6. มีคู่มือแบบร่างอุปกรณ์ภายในเฉพาะเครื่องกลั่นไนโตรเจน พร้อมเอกสารการแก้ไขปัญหา ซ่อมบำรุงอย่างละเอียดเป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
7. อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าทุกชิ้น ใช้กับไฟฟ้า 220 V 50 Hz หรือที่ใช้งานภายในประเทศไทยได้
8. บริษัทผู้แทนจำหน่ายหรือโรงงานผู้ผลิตเครื่องมือได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 โดยยื่นเอกสารพร้อมเสนอราคา
9. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารพร้อมเสนอราคา
10. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี ทุกรายการ
11. กำหนดส่งมอบงานภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายพิสิฐพงษ์ หมีนประเสริฐดี)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายสมศักดิ์ บัวทิพย์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวฟารีดาห์ เจอะอาลี)