

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 5 รายการ ประกอบด้วย

1. ชุดเครื่องผลิตน้ำปราศจากอออน จำนวน 1 ชุด

1. เป็นเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ชุดบำบัดน้ำเบื้องต้น และชุดทำน้ำบริสุทธิ์แบบ Deionization

2. ชุดบำบัดน้ำเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.1 ชุดกรองคาร์บอนกัมมันต์ (Activated Carbon) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ครอบกรองตันทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน ขนาดไม่น้อยกว่า 170 x 880 มิลลิเมตร

2.1.2 ภายในทำด้วยพลาสติก Polyethylene (PE)

2.1.3 ครอบกรองตันบรรจุสารกรองมาพร้อมไม่น้อยกว่า 8 ลิตร

2.2 ชุดกรองสำหรับลดความกระด้างของน้ำ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ครอบกรองตันทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน ขนาดไม่น้อยกว่า 170 x 880 มิลลิเมตร

2.2.2 ภายในทำด้วยพลาสติก Polyethylene (PE)

2.2.3 ครอบกรองตันบรรจุสารกรองมาพร้อมไม่น้อยกว่า 8 ลิตร

2.2.4 มีถังสำหรับบรรจุสารละลายเกลือเพื่อใช้ในการล้างสารกรอง

2.3 ชุดกรองสำหรับโลหะประเภทเหล็กและแมงกานีส จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 ครอบกรองตันทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน ขนาดไม่น้อยกว่า 170 x 880 มิลลิเมตร

2.3.2 ภายในทำด้วยพลาสติก Polyethylene (PE)

2.3.3 ครอบกรองตันบรรจุสารกรองมาพร้อมไม่น้อยกว่า 8 ลิตร

2.4 เครื่องเตรียมน้ำสำหรับจ่ายให้กับเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ จำนวน 1 ชุด รายละเอียด ดังนี้

2.4.1 ตัวเครื่องมีความสามารถในการผลิตน้ำไม่น้อยกว่า 150 ลิตรต่อวัน

2.4.2 มีชุดกรองสารเพื่อเพิ่มความบริสุทธิ์ของน้ำไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด คือ

2.4.2.1 ไส้กรองรุกรุนขนาด 5 ไมครอน จำนวน 1 อัน

2.4.2.2 ไส้กรองคาร์บอนกัมมันต์แบบแท่ง (Bead-shaped activated carbon, BAC

จำนวน 1 อัน

2.4.2.3 ไส้กรอง Carbon เกล็ด (Granular Activated Carbon, GAC) จำนวน 1 อัน

2.4.2.4 ไส้กรองกรองเมมเบรน จำนวน 1 อัน

2.4.2.5 สารกรอง Mixed bed จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ลิตร

2.4.3 มีระบบตรวจสอบความบริสุทธิ์ของน้ำติดตั้งอยู่กับตัวเครื่อง

2.4.4 มีปั๊มสำหรับจ่ายน้ำให้กับระบบ RO Membrane และ Mixed bed resin

2.4.5 ตัวเครื่องด้านล่างภายนอกทำด้วยโลหะไร้สนิม

- 2.5 มีถังเก็บน้ำประปา ทำด้วยสแตนเลส ความจุไม่น้อยกว่า 320 ลิตร จำนวน 1 ใบ
3. ชุดทำน้ำบริสุทธิ์แบบ Deionization จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 3.1 เป็นเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์แบบ Deionization/Ultrafiltration สำหรับเตรียมสารละลายที่ใช้ในงานด้านปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 3.2 มีกลไกหรือหลักการทำงานของชุดทำน้ำบริสุทธิ์ปราศจากอออนโดยน้ำจะผ่านตัวกรองต่าง ๆ ดังนี้
- 3.2.1 ผ่านตัวกรองชนิดคาร์บอน โดยมีการกรองสารอินทรีย์และคลอรีนในน้ำ 1 ครั้ง
- 3.2.2 ผ่านตัวกรองชนิด Deionization เป็นตัวกรองแบบ Nuclear Grade Mix Bed Deionization โดยมีการกรองสารอินทรีย์ 2 ครั้ง
- 3.2.3 ผ่านตัวกรองชนิด Organic Adsorption โดยมีการกรองสารอินทรีย์ 1 ครั้ง
- 3.2.4 ผ่านตัวกรองชนิด Ultra-filter โดยมีการกรองอนุภาค จุลินทรีย์ และ particles, microorganism และสารไพโรเจน (Pyrogen) ที่มีขนาดใหญ่กว่า 0.01 ไมครอน 1 ครั้ง
- 3.3 ตัวกรองต่าง ๆ ในข้อ 3.2 จะบรรจุอยู่ในภาชนะที่ทำด้วย polypropylene
- 3.4 สามารถผลิตน้ำได้ไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตรต่อนาที เมื่อจ่ายน้ำผ่านวาล์ว
- 3.5 มีการหมุนเวียนน้ำภายในเครื่องกรองแบบต่อเนื่อง เพื่อรักษาคุณภาพของน้ำและยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในระบบ
- 3.6 มีระบบรักษาระดับของ Total organic carbon (TOC) ให้อยู่ในระดับต่ำกว่า 5 ppb
- 3.7 มีหลอดรังสี UV ชนิด 2 ความยาวคลื่นที่ 185 และ 254 นาโนเมตร เพื่อรักษาระดับ TOC และแบคทีเรียให้อยู่ในระดับต่ำ
- 3.8 มีแผงควบคุมการทำงาน สำหรับเลือกและแสดงค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- 3.8.1 สวิตช์เปิด-ปิด สำหรับเลือกการหมุนเวียนของน้ำภายในเครื่อง
- 3.8.2 สัญญาณไฟสัญญาณ สำหรับบอกสถานะที่แสดงในขณะนั้น ได้แก่ ค่าความบริสุทธิ์ของน้ำ (Mega Ohm), อุณหภูมิของน้ำ
- 3.8.3 ปุ่มกดเพื่อจ่ายน้ำจากวาล์ว
- 3.8.4 มีการเตือนเมื่อความบริสุทธิ์ของน้ำต่ำกว่าที่ตั้งไว้
- 3.9 คุณภาพของน้ำที่ได้ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ดังนี้
- 3.9.1 Total Organic Carbon น้อยกว่า 5 ppb
- 3.9.2 มีค่าความต้านทานได้ถึง 18 megohm-cm ที่ 25 องศาเซลเซียส
- 3.9.3 มีแบคทีเรียปนเปื้อนได้ไม่น้อยกว่า 1 Colony-forming unit /100 มิลลิลิตร
- 3.9.4 มีค่า pyrogen-free ไม่เกิน 0.06 Endotoxin units/ มิลลิลิตร
- 3.10 มีตัวกรองต่าง ๆ ดังนี้
- 3.10.1 ตัวกรองชนิด Carbon จำนวน 2 อัน
- 3.10.2 ตัวกรองชนิด Deionizations จำนวน 4 อัน
- 3.10.3 ตัวกรองชนิด Organic Adsorption จำนวน 2 อัน

- 3.10.4 ตัวกรองชนิด Ultrafilter จำนวน 1 อัน
- 3.11 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 3.12 รับประกันคุณภาพการใช้งานของระบบ 1 ปี
- 3.13 มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต
- 3.14 เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกาที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 : 2008

2. เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงเพื่อทำให้สารตกตะกอนที่อุณหภูมิต่ำ
2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ มีระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบไม่ใช้แปรงถ่าน (Brushless drive)
3. ตัวเครื่องเคลือบด้วยวัสดุป้องกันการขีดข่วน และช่องปั่นเหวี่ยงทำด้วยโลหะสแตนเลส มีฝาปิดทึบแข็งแรง ทำด้วยโลหะ สามารถเปิดฝาได้เมื่อหัวปั่นหยุดหมุน
4. มีระบบแสดงค่าความเร็วรอบสูงสุดของหัวปั่น (Automatic rotor recognition)
5. ตัวเครื่องมีความเร็วรอบสูงสุดในการปั่นไม่น้อยกว่า 5,000 รอบต่อนาที สำหรับหัวปั่นแบบ Swing rotor และไม่น้อยกว่า 15,000 รอบต่อนาที สำหรับหัวปั่นแบบ Angle Rotor และตัวเครื่องมีค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20,000xg
6. มีความจุสูงสุดในการปั่นเหวี่ยงไม่น้อยกว่า 4 x 100 มิลลิลิตร สำหรับหัวปั่นแบบ Swing-out Rotor และไม่น้อยกว่า 32 x 15 มิลลิลิตร สำหรับหัวปั่นแบบ Angle Rotor และสามารถปั่น microtitre plate ได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 4 ตัวอย่าง
7. สามารถปรับตั้งค่าความเร็วรอบ RCF อัตราเร่ง ระดับเบรก อุณหภูมิ และเวลา และแสดงผลเป็นตัวเลข ชนิด LCD
8. ชุดทำความเย็นสามารถปรับตั้งอุณหภูมิในการปั่นเหวี่ยงได้ตั้งแต่ -20 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส และสามารถทำ Pre-cooling ในห้องปั่นเหวี่ยงก่อนการปั่นเหวี่ยงจริงได้
9. ตั้งเวลาในการปั่นได้ตั้งแต่ 1 - 99 นาที และสามารถปรับตั้งเวลาการปั่นแบบต่อเนื่องได้ และมีระบบ IMPULSE เพื่อให้เครื่องทำงานในเวลาสั้น ๆ โดยไม่ต้องตั้งเวลา
10. ตั้งค่าอัตราการเร่งของหัวปั่นและตั้งค่าระดับการเบรกได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
11. เมื่อหัวปั่นหยุดการทำงานและผู้ใช้ไม่ได้เปิดฝาเครื่องเพื่อนำของที่ปั่นออก จะมีสัญญาณเสียงเตือน
12. สามารถถอดเปลี่ยนใช้หัวปั่นชนิดต่าง ๆ ได้หลายแบบ เช่น angle rotor , swing rotor , cyto rotor , haematocrit rotor และสามารถปั่น microtitre plate ได้
13. มีระบบตรวจสอบและความปลอดภัยของเครื่องดังนี้
 - 13.1. มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่อง โดยจะบอกความผิดปกติที่จอแสดงผล
 - 13.2. มีระบบตรวจสอบการเปิด/ปิด/ล็อกของฝาปิดช่องปั่นเหวี่ยง โดยเครื่องจะล็อกฝาอัตโนมัติขณะที่หัวปั่นหมุนอยู่ และจะไม่ทำงานเมื่อเปิดฝาหรือปิดฝาไม่สนิท

13.3 มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลของหัวปั่นเหวี่ยง โดยจะมีสัญญาณแสดงเมื่อหัวปั่นเหวี่ยงอยู่ในสภาพไม่สมดุล และเครื่องจะหยุดทำงาน

13.4 มีสัญญาณไฟแสดงเมื่อหัวปั่นเหวี่ยงกำลังทำงานอยู่

14. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้

14.1 มีหัวปั่นชนิดกำหนดมุมคงที่ (Angle Rotor) ขนาด 24 x 1.5 มิลลิเมตร จำนวน 1 หัว

14.2 มีหัวปั่นชนิดกำหนดมุมคงที่ (Angle Rotor) ขนาด 6 x 85 มิลลิเมตร จำนวน 1 หัว

14.3 มีชุดรองรับสำหรับหลอดปั่นขนาด 50 มิลลิเมตร 6 หลอด จำนวน 1 อัน

14.4 มี adapter สำหรับหลอดปั่นขนาด 15 มิลลิเมตร จำนวน 6 อัน

15. ใช้กระแสไฟฟ้าสลับชนิด 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

16. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

17. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต

18. เป็นผลิตภัณฑ์ของ ยุโรป หรือ สหรัฐอเมริกา ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 และ ISO 13485 : 2003

3. เครื่องปั่นเหวี่ยงแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงเพื่อทำให้สารตกตะกอนที่อุณหภูมิต่ำ

2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ เป็นแบบตั้งโต๊ะ มีระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบไม่ใช้แปรงถ่าน (Brushless drive)

3. ตัวเครื่องเคลือบด้วยวัสดุป้องกันการขีดข่วน และช่องปั่นเหวี่ยงทำด้วยโลหะสแตนเลส มีฝาปิดทึบแข็งแรง ทำด้วยโลหะ สามารถเปิดฝาได้เมื่อหัวปั่นหยุดหมุน

4. มีระบบแสดงค่าความเร็วรอบสูงสุดของหัวปั่น

5. ตัวเครื่องมีความเร็วรอบสูงสุดในการปั่นไม่น้อยกว่า 12,000 รอบต่อนาที สำหรับหัวปั่นแบบ Swing rotor และไม่น้อยกว่า 18,000 รอบต่อนาที สำหรับหัวปั่นแบบ Angle Rotor และตัวเครื่องมีค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30,000xg

6. มีความจุสูงสุดในการปั่นเหวี่ยงไม่น้อยกว่า 60 x 1.5 มิลลิเมตร สำหรับหัวปั่นแบบ Drum Rotor

และไม่น้อยกว่า 48 x 1.5 มิลลิเมตร สำหรับหัวปั่นแบบ Angle Rotor

7. สามารถปรับตั้งค่าความเร็วรอบ RCF อัตราเร่ง ระดับเบรก และเวลา และแสดงผลเป็นตัวเลขชนิด LCD

8. ตั้งเวลาในการปั่นได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 นาที และสามารถปรับตั้งเวลาการปั่นแบบต่อเนื่องได้ และมีระบบ IMPULSE เพื่อให้เครื่องทำงานในเวลาสั้น ๆ โดยไม่ต้องตั้งเวลา

9. ตั้งค่าอัตราการเร่งของหัวปั่นและตั้งค่าระดับการเบรกได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

10. เมื่อหัวปั่นหยุดการทำงานและผู้ใช้ไม่ได้เปิดฝาเครื่องเพื่อนำของที่ปั่นออก จะมีสัญญาณเสียงเตือน

11. สามารถถอดเปลี่ยนใช้หัวปั่นชนิดต่าง ๆ ได้หลายแบบ เช่น angle rotor, swing rotor,

12. มีระบบตรวจสอบและความปลอดภัยของเครื่องดังนี้

12.1 มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่อง โดยจะบอกความผิดปกติที่จอแสดงผล

12.2 มีระบบตรวจสอบการเปิด/ปิด/ล๊อคของฝาปิดช่องปั่นเหวี่ยง โดยเครื่องจะล๊อคฝาอัตโนมัติขณะที่หัวปั่นหมุนอยู่ และจะไม่ทำงานเมื่อเปิดฝาหรือปิดฝาไม่สนิท

12.3 มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลของหัวปั่นเหวี่ยง โดยจะมีสัญญาณแสดงเมื่อหัวปั่นเหวี่ยงอยู่ในสภาพไม่สมดุล และเครื่องจะหยุดทำงาน

12.4 มีสัญญาณไฟแสดงเมื่อหัวปั่นเหวี่ยงกำลังทำงานอยู่

13. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้

13.1 มีหัวปั่นชนิดกำหนดมุมคงที่ (Angle Rotor) ขนาด 24 x 1.5 มิลลิเมตร สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้จำนวน 1 หัว

14. ใช้กระแสไฟฟ้าสลับชนิด 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

15. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

16. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต

17. เป็นผลิตภัณฑ์ของ ยุโรป หรือ สหรัฐอเมริกา ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 : 2000 และ ISO 13485 : 2003

4. ชุดอุปกรณ์วัดค่าการดูดกลืนแสงสารละลาย จำนวน 1 ชุด

1. เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง โดยใช้ช่วงแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV) และช่วงแสงมองเห็น (Visible)

2. ระบบออปติกเป็นแบบระบบ Dual Beam โดยใช้ลำแสงเปรียบเทียบภายใน

3. มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) ไม่กว้างกว่า 1.8 นาโนเมตร

4. แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซินอน

5. มีระบบ detector เป็นแบบ Dual Silicon Photodiodes

6. เลือกความยาวคลื่นแสงในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร

7. มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 1 นาโนเมตร

8. มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ± 0.5 นาโนเมตร

9. มีความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric accuracy) มีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.005A$

10. จอแสดงผลเป็นแบบ LCD สามารถแสดงผลเป็นตัวเลขได้

11. มีชุดใส่สารตัวอย่างสามารถใส่หลอดบรรจุสารตัวอย่างได้ 1 หลอด จำนวน 1 ชุด และมีชุดใส่หลอดบรรจุสารตัวอย่างได้ 6 หลอด จำนวน 1 ชุด

12. มีโปรแกรมใช้งานได้โดยตรงกับเครื่อง มีความสามารถในการวิเคราะห์ที่ได้ดังนี้

12.1 วัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) และค่าร้อยละการส่องผ่านของสารตัวอย่าง (Transmittance)

12.2 สามารถทำการสแกนได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร (Scanning) ความเร็วในการสแกน 10 ถึง 4,200 นาโนเมตรต่อนาที

12.3 วัดหาค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาจลนศาสตร์ได้ (Kinetics)

12.4 วัดค่าการดูดกลืนแสงของแสงของสารตัวอย่างที่หลากหลาย ความยาวคลื่นได้ (Multi-wavelength) โดยสามารถกำหนดค่าความยาวคลื่นที่ต้องการวัดได้ไม่น้อยกว่า 30 ค่า

12.5 มีโปรแกรมสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องหรือ Performance Validation ได้โดยเป็นไปตามมาตรฐานของ Good Laboratory Practice (GLP)

12.6 มีช่อง USB สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ผลแบบภายนอกหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

12.7 สามารถเก็บข้อมูล (Data Storage) โดยใช้ USB memory device ได้ โดยมีช่อง USB ที่ด้านหน้าเครื่อง

13. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้

13.1 มีถุงคลุมเครื่องทำด้วยพลาสติก จำนวน 1 ชุด

13.2 มีชุดพิวส์สำรอง จำนวน 1 อัน

13.3 มีหลอดใส่สารตัวอย่างทำด้วยแก้ว ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มิลลิเมตร จำนวน 4 หลอด

13.4 มีหลอดใส่สารตัวอย่างทำด้วยควอทซ์ ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มิลลิเมตร จำนวน 4 หลอด

13.5 มีเครื่องประมวลผลพร้อมเครื่องพิมพ์ผล จำนวน 1 ชุด

13.6 มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 1 KVA จำนวน 1 ชุด

14. ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

15. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

16. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต

17. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

18. เป็นผลิตภัณฑ์ของ ยุโรป หรือ สหรัฐอเมริกา

5. ชุดกลั่นสารสกัด จำนวน 1 ชุด

1. เป็นเตาให้ความร้อนแบบหลุม มีจำนวนหลุมไม่น้อยกว่า 3 หลุม ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสารเคมี

2. สามารถปรับอุณหภูมิได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 400 องศาเซลเซียส พร้อมสวิตช์ปรับกำลังไฟและไฟสัญญาณแสดงการทำงานแยกกันในแต่ละหลุม

3. มีขดลวดให้ความร้อนสามารถให้กำลังไฟไม่ต่ำกว่า 450 วัตต์

4. สามารถใช้กับขวดแก้วกันกลมขนาด 1,000 มิลลิลิตร พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 3 ขวด

5. มีฉนวนกันความร้อนกันระหว่างขดลวดให้ความร้อนและตัวเครื่อง

6. ตัวเครื่องมีมาตรฐานป้องกันฝุ่นและน้ำที่ระดับ IP 43 (International Protection Rating)

7. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้

7.1 มี Clamp สำหรับยึดเสา จำนวน 3 อัน

7.2 มีเสาสแตนเลส ขนาด 1000 x 12 มิลลิเมตร จำนวน 3 อัน

7.3 มี Boss head ขนาด 16 มิลลิเมตร จำนวน 6 อัน

7.4 มีคอนเดนเซอร์ Clamp 0 - 80 มิลลิเมตร จำนวน 6 อัน

7.5 มีชุดสกัดสารโดยอาศัยตัวทำละลายขนาด 1,000 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชุด

7.6 ส่วนทำความเย็นสำหรับหล่อเย็นภายในระบบ มีรายละเอียด ดังนี้

7.6.1 อ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ ความจุไม่น้อยกว่า 14 ลิตรสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ พร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน

7.6.2 ตัวอ่างทำด้วยสแตนเลสสตีล โดยมีท่อทำความเย็นขดเป็นวงอยู่ด้านในของอ่างพร้อมฉนวนบุด้านนอก โดยรอบหนาไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความเย็น

7.6.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิเป็นคอมเพรสเซอร์แบบโรตารี ขนาด 1 แรงม้า

7.6.4 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง

7.6.5 พร้อมจอแสดงระดับน้ำภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข

7.6.6 ระบบน้ำหมุนเวียนน้ำเป็นปั๊มแบบจุ่ม ใบพัดทำด้วยสแตนเลสสตีล ขนาดของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.3 กิโลวัตต์ โดยมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2,800 รอบ/นาที และมีอัตราการส่งน้ำไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/นาที มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก

7.6.7 มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน

7.6.8 มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ

7.6.9 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

7.6.10 อุปกรณ์ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยหรือผลิตจากต่างประเทศ

8. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

9. มีคู่มือประกอบการใช้และดูแลรักษา

10. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

11. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต

12. เป็นผลิตภัณฑ์ของ ยุโรป หรือ สหรัฐอเมริกา ที่ได้มาตรฐาน ISO 9001