

ศูนย์อนามัยที่ 2 พิษณุโลก
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องตรวจคุณภาพน้ำ

เป็นชุดเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับเตรียมตัวอย่างในน้ำ พร้อมปรับปรุงห้องปฏิบัติการ เพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะ ประกอบด้วยส่วนสำคัญต่างๆ ดังนี้

- | | |
|---|-----------------|
| 1. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณ โลหะหนัก | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. เครื่องตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียม | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3. เครื่องมือวัดความขุ่น | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. ตู้บ่มเพาะเชื้อ 35 องศาเซลเซียส | จำนวน 2 เครื่อง |
| 5. เครื่องผสมสาร Degassing (เครื่อง)ผสมสาร | จำนวน 1 เครื่อง |
| 6. เครื่องวัดการดูดกลืนแสงยูวี วิซิเบิล | จำนวน 1 เครื่อง |
| 7. ชุดคิตจล็ดอบิวเรท | จำนวน 2 ชุด |
| 8. เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ประสิทธิภาพสูง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 9. เครื่องปั่นเหวี่ยง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 10. ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี (Fume Hood) | จำนวน 1 ชุด |
| 11. ตู้ปลอดเชื้อ (Biohazard) | จำนวน 1 ชุด |
| 12. ตู้เย็นเก็บสิ่งส่งตรวจ | จำนวน 1 ชุด |
| 13. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 44.5 องศาเซลเซียส | จำนวน 2 ชุด |
| 14. เครื่องอังไอน้ำ | จำนวน 1 ชุด |
| 15. เครื่องดูดความชื้น | จำนวน 1 เครื่อง |
| 16. บั้ม Vacuum 1/3 แรงม้า | จำนวน 1 เครื่อง |
| 17. ตู้อบร้อน | จำนวน 1 ชุด |
| 18. เครื่องซัง 4 ตำแหน่ง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 19. ตู้เย็นเก็บสารเคมี | จำนวน 4 เครื่อง |
| 20. ฝักบัวและอ่างล้างตาฉุกเฉิน | จำนวน 1 ชุด |
| 21. หม้อนึ่งอัลไอดี | จำนวน 1 ชุด |
| 22. รถเข็นสแตนเลส | จำนวน 2 ชุด |
| 23. ตู้แสงอัลตราไวโอเล็ต | จำนวน 1 ชุด |

1. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของธาตุต่างๆ ได้หลากหลายชนิดในตัวอย่างประเภทของเหลว โดยมีระบบนำส่งสารตัวอย่างเข้าสู่พลาสมาความร้อนสูงเพื่อทำให้เกิดเป็นอะตอมอิสระ หรือไอออนในสถานะกระตุ้นของธาตุ และวัดการคายแสงของอะตอม หรือไอออน ทำให้สามารถตรวจวัดชนิดและปริมาณของธาตุต่างๆ ได้โดยอัตโนมัติ ด้วยอุปกรณ์ชุดมาตรฐานที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ที่ โดย ตัวเครื่องประกอบไปด้วยระบบต่างๆ ที่มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณ โลหะหนักด้วยเทคนิค ICP-OES

1.1 ระบบการนำส่งสารตัวอย่าง

1.1.1 ระบบนำส่งสารละลายตัวอย่างเข้าสู่พลาสมาประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้สเปรย์สารละลายตัวอย่าง (Nebulizer) ซึ่งผลิตจากวัสดุจำพวกแก้ว

1.1.2 มี Spray Chamber เป็นชนิด Cyclonic

1.1.3 ระบบดูดและควบคุมการไหลของสารละลายตัวอย่างเป็นแบบ Peristaltic Pump ที่มีช่องทางเดินสารละลาย 4 ช่อง สามารถปรับความเร็วรอบได้จากระบบคอมพิวเตอร์ โดยอัตราการไหลของอยู่ในช่วง 0 ถึง 125 รอบต่อนาที

1.1.4 ชู่นำเข้าตัวอย่างด้วยคลื่นความถี่อัลตราโซนิค (Ultrasonic Nebulizer) เป็นชุดอุปกรณ์นำส่งสารละลาย และทำให้สารละลายเกิดเป็นละอองฝอยขนาดเล็กมากๆ เพื่อเข้าสู่พลาสมา (plasma) โดยทำให้สามารถวัดค่าได้ในระดับต่ำๆ (ppb level) ได้

1.2 ระบบควบคุมแก๊ส

1.2.1 มีระบบควบคุมอัตราการไหลของพลาสมาแก๊ส หรือ Coolant gas เป็นแบบ Mass Flow Controller สามารถปรับตั้งอัตราการไหลของแก๊สได้ในช่วง 0 ถึง 20 ลิตรต่อนาที

1.2.2 มีระบบควบคุมอัตราการไหลของแก๊สระหว่าง injector และ outer tube (Auxiliary gas) เป็นแบบ Mass Flow Controller สามารถปรับตั้งอัตราการไหลของแก๊สได้ในช่วง 0 ถึง 2 ลิตรต่อนาที

1.2.3 มีระบบควบคุมอัตราการไหลของแก๊สสำหรับสเปรย์สารละลายตัวอย่าง (Nebulizer gas) เป็นแบบ Mass Flow Controller สามารถปรับตั้งอัตราการไหลของแก๊สได้ในช่วง 0 ถึง 1.5 ลิตรต่อนาที

1.3 ระบบกำเนิดพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

1.3.1 แหล่งกำเนิดคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Generator) เป็นแบบ Solid State ที่สร้างคลื่นความถี่ประมาณ 27 MHz

1.3.2 สามารถให้พลังงาน (RF Power) โดยควบคุมกำลังส่งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1400 วัตต์

1.3.3 คบพลาสมา (Torch) ผลิตจากควอทซ์ ที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อน และสามารถถอดประกอบแยกชิ้นส่วนได้

1.3.4 คบพลาสมา (Torch) เป็นแบบแนวตั้ง สามารถต่อเข้ากับแหล่งจ่ายแก๊สได้โดยอัตโนมัติเมื่อประกอบเข้ากับตัวเครื่อง

1.3.5 มีระบบจัดตั้งระบบจากบริเวณปลายพลาสมา

1.3.6 มีกล้อง (Plasm TV) สามารถมองเห็นพลาสมาบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อความสะดวกในการสังเกตพลาสมาผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์

1.3.7 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำแบบไหลวน (Cooling water)

1.4 ส่วนตรวจวัดการคายแสง (Spectrometer)

1.4.1 รูปแบบการอ่านสัญญาณเป็นแบบ Simultaneous

1.4.2 สามารถเลือกวัดการคายแสงของธาตุได้ 2 รูปแบบ (Dual view) คือตามแนวแกนพลาสมา (axial view) และแนวตั้งฉากกับพลาสมา (radial view)

1.4.3 ระบบแสงเป็นแบบ echelle ครอบคลุมความยาวคลื่นในช่วง 167.021 ถึง 852.145 นาโนเมตร และสามารถวิเคราะห์ในโหมด eUV เพื่อเพิ่ม Sensitivity ในช่วงความยาวคลื่น 167.021-240.000 นาโนเมตร

1.4.4 Spectral bandpass ไม่มากกว่า 7 พิโคเมตร ที่ความยาวคลื่น 200 นาโนเมตร

1.4.5 ตัวตรวจวัดแสงเป็นแบบ Solid state Charge Injection Device (CID)

1.4.6 ตัวตรวจวัดแสงมีระบบควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ -45 องศาเซลเซียสขณะใช้งาน

1.4.7 ระบบ Optic สามารถใช้แก๊สเฉื่อยไล่ออกซิเจน สิ่งสกปรก หรือ ป้องกันการสูญเสียสัญญาณจากคลุกกลืนแสงของโมเลกุลต่างๆ ในอากาศ

1.5 ระบบประมวล บันทึก และแสดงผล

1.5.1 คอมพิวเตอร์ ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.0 GHz, หน่วยความจำสำรอง (RAM) ไม่ต่ำกว่า 4 GB และหน่วยความจำหลัก (Hard disk drive) ไม่ต่ำกว่า 500 GB

1.5.2 เครื่องพิมพ์ผลการทดลอง

1.5.3 เครื่องสำรองไฟ UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 1 KVA

1.5.4 โปรแกรมสำหรับควบคุมระบบ (System Software)

1.5.5 โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows 10 พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้อง และสามารถควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง ICP-OES การแสดงผลต่างๆได้ ผ่านคอมพิวเตอร์

1.5.6 โปรแกรมควบคุมเครื่อง ICP-OES มีฟังก์ชัน Get Ready สำหรับเตรียมความพร้อมเครื่องก่อนเริ่มการวิเคราะห์

- 1.6 อุปกรณ์ป้อนสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) จำนวน 1 ชุด
- 1.6.1 สามารถควบคุมการไหลของสารตัวอย่างจากโปรแกรมควบคุมโดยคอมพิวเตอร์
- 1.6.2 มีแขนกล (Autosampler arm) ที่สามารถเคลื่อนที่ได้ในแนวแกน X, Y และ Z หรือเป็น X, Z และ Theta (rotational)
- 1.6.3 มีถาดใส่ภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Tray) ซึ่งสามารถบรรจุหลอดใส่สารตัวอย่างขนาด อย่างน้อย 14 มิลลิลิตร มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 200 ตัวอย่าง
- 1.6.4 มีระบบ Automatic rinsing ที่ติดตั้งมากับอุปกรณ์ในการดูดสารละลายล้างเพื่อช่วยในการลดการเกิด carry over
- 1.7 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
- 1.7.1 แก๊สอาร์กอนความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 99.995% จำนวน 2 ถัง พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันและวาล์ว (Manifold) สำหรับสลับถึงอาร์กอนสำรองเมื่ออาร์กอนใกล้หมด โดยไม่ทำให้เกิดการขาดความต่อเนื่องในการไหลของแก๊ส และสามารถทำการวิเคราะห์ต่อเนื่องได้โดยพลานาไม่ดับ
- 1.7.2 อุปกรณ์และท่อต่างๆ ในการนำส่งแก๊ส และการระบายอากาศ (Exhaust System)
- 1.7.3 UPS ชนิดที่มี Voltage Stabilizer ในตัว ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 1.7.4 ชุดอุปกรณ์สิ้นเปลืองพื้นฐาน (Basic Consumable Kit) สำรอง (นอกเหนือไปจากอุปกรณ์มาตรฐานที่มาพร้อมกับเครื่อง) ดังต่อไปนี้
- 1.7.4.1 ICP Torch จำนวน 1 ชุด
- 1.7.4.2 Nebulizer ชนิดแก้ว จำนวน 1 ชุด
- 1.7.4.3 ชุดคัดแยกละออง (Spray chamber) ชนิดแก้ว จำนวน 1 ชุด
- 1.7.4.4 ชุดฉีดสาร (Injector) แบบอะลูมินา (Alumina) จำนวน 1 ชุด
- 1.7.4.5 ชุดฉีดสาร (Injector) แบบควอทซ์ (Quartz) จำนวน 1 ชุด
- 1.7.4.6 สายสำหรับสารตัวอย่าง (Sample Peristaltic pump tubing) จำนวน 1 แพค
- 1.7.4.7 สายสำหรับทิ้งสารละลาย (Drain Peristaltic pump tubing) จำนวน 1 แพค
- 1.7.5 ชุดวิเคราะห์โดยระบบ Hydride generator สำหรับวิเคราะห์หาสารหนู (As),ปรอท (Hg) และซีลีเนียม (Se) จำนวน 1 ชุด
- 1.7.6 สารละลายมาตรฐานแบบธาตุผสมสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณ จำนวน 1 ขวด
- 1.8 การรับประกัน การบริการ และการฝึกอบรม
- 1.8.1 ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งเครื่องมือ ณ ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข จนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 1.8.2 ผู้ขายจะต้องเป็นบริษัทซึ่งเป็นผู้ผลิตหรือสาขาโดยตรงจากต่างประเทศเพื่อการบริการหลังการขายที่รวดเร็ว หรือเป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ โดยมีวิศวกรหรือเจ้าหน้าที่

เทคนิคที่เป็นพนักงานประจำแบบ Full Time ของบริษัทซึ่งผ่านการฝึกอบรมการดูแลรักษาและซ่อมแซม เครื่องมือดังกล่าวจากผู้ผลิตพร้อมใบรับรองการฝึกอบรม (Training Certificate) จากทางบริษัทผู้ผลิต

1.8.3 ตัวเครื่องผลิตภายใต้บริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

1.8.4 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือทุกชิ้น (ทั้ง Parts & Labor โดยไม่รวม Consumable Parts) เป็นเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับ และจัดให้มีบริการตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องมือ (Preventive Maintenance) อย่างสม่ำเสมอปีละ 2 ครั้ง

1.8.5 ในช่วงระยะเวลารับประกัน หากทางบริษัทผู้ผลิตมีการเปลี่ยนหรือเพิ่มสมรรถนะ (Upgrade) ซอฟต์แวร์ใหม่ ทางผู้ขายจะต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบ และทำการเปลี่ยน หรือ Upgrade ซอฟต์แวร์ให้กับผู้ซื้อในทันที โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น

1.8.6 ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานตลอดจนการบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน ณ สถานที่ใช้งาน (On Site Training)

1.8.7 มีคู่มือประกอบการใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือ 1 ชุด และ Soft Copy (CD) 1 ชุด

1.8.8 บริษัทผู้ขายต้องมีบริการซ่อม และหาอะไหล่ให้ตลอดอายุการใช้งาน พร้อมส่งช่างมาดำเนินการแก้ไขเมื่อเครื่องมือมีปัญหา

1.8.9 บริษัทผู้ขายต้องรับรองว่าสินค้าที่ส่งมอบเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานหรือใช้สารเคมีมาก่อน

1.8.10 อุปกรณ์ใช้กระแสไฟฟ้า 220-230 Volt 50/60Hz

2. เครื่องตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียม จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องที่ใช้วิเคราะห์หาปริมาณสารและแร่ธาตุต่างๆ จากสารที่อยู่ในรูปของเหลว โดยแยกและวิเคราะห์ ประจุลบ (Anion) โดยอาศัยหลักการของไอออน โครมาโตกราฟีและสามารถวิเคราะห์ ได้พร้อมกัน

คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 เครื่องทำจากวัสดุชนิด โพลีเอทิลีนชนิดแข็ง ทนไฟได้ระดับ V0 ปลอดภัย CFC มี intelligent component เช่น iPump, iDetector, iColumn เป็นต้น

2.2 ในตู้มีระบบเซ็นเซอร์ตรวจสอบการรั่ว (leak sensor) ชนิดไฟฟ้า

2.3 ชุดควบคุมอุณหภูมิของคอลัมน์ (Column Oven) จำนวน 1 ชุด

2.3.1 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ในช่วงมากกว่าอุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส ถึงสูงกว่าอุณหภูมิห้อง 40 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิห้องอ้างอิง +25 องศาเซลเซียส \pm 3 องศาเซลเซียส

2.3.2 มีค่า reproducibility ของอุณหภูมิ \pm 0.2 องศาเซลเซียส

2.3.3 มีความเสถียร (Stability) ของอุณหภูมิน้อยกว่า 0.05 องศาเซลเซียส

- 2.4 ชุดไล่อากาศของตัวชะ (eluent degasser)
 - 2.4.1 วัสดุเป็น Fluoropolymer
 - 2.4.2 สามารถใช้ร่วมกับตัวทำละลายได้ทุกชนิด (ยกเว้นสารประเภท PFC)
 - 2.4.3 ใช้เวลาน้อยกว่า 60 วินาทีในการสร้างระบบสุญญากาศเพื่อกำจัดอากาศ
- 2.5 ระบบปั๊มแรงดันสูง (High-pressure pump) จำนวน 1 ชุด
 - 2.5.1 เป็นชนิด Serial dual-piston pump ชนิด iPump (intelligent pump head recognition) มีความเชื่อถือต่อสารเคมี
 - 2.5.2 ส่วนที่สัมผัสเฟสเคลื่อนที่ทำมาจากวัสดุ เช่น PEEK, ZrO₂, PTFE/PE เป็นต้น
 - 2.5.3 เป็นหัวปั๊มชนิดปราศจากโลหะ (Metal-Free pump heads)
 - 2.5.4 สามารถปรับอัตราการไหลได้ระหว่าง 0.01 ถึง 5.0 มิลลิลิตรต่อนาที (กรณีที่ใช้ PEEK เป็นหัวปั๊ม) โดยมีความละเอียดการเพิ่มของอัตราไหล (Flow increment) ที่ 1 ไมโครลิตรต่อนาที
 - 2.5.5 มีค่า reproducibility ของอัตราการไหลของ eluent น้อยกว่า 0.1% ความเบี่ยงเบน
 - 2.5.6 หัวปั๊มทนแรงดันได้ในช่วง 0–35 mPa
 - 2.5.7 หัวปั๊มสามารถหยุดการทำงานได้อัตโนมัติเมื่อตรวจพบแรงดันสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้
- 2.6 วาล์วฉีดตัวอย่าง (Injection Valve) จำนวน 1 ชุด
 - 2.6.1 ใช้เวลาในการหมุนฉีดไม่มากกว่า 100 มิลลิวินาที
 - 2.6.2 วาล์วสามารถทนแรงดันขณะทำงานได้มากถึง 35 MPa (350 bar)
 - 2.6.3 ทำมาจากวัสดุ PEEK
- 2.7 ชุดลดสัญญาณค่าการนำไฟฟ้า (Suppressor) สำหรับแอนไอออนชนิดแบบ Sequential suppression ประกอบด้วย chemical suppression และ CO₂ suppression จำนวน 1 ชุด
 - 2.7.1 anion suppressor rotors เป็นชนิด micro-packed bed suppressor ทนทานและทนต่อสารเคมีได้ดี
 - 2.7.2 anion suppressor rotors มีความจุ 1.8 meq
 - 2.7.3 anion suppressor rotors มี dead volume น้อยกว่า 250 ไมโครลิตร
 - 2.7.4 Chemical suppression สามารถใช้ละลายกรด เช่น กรดซัลฟูริก เป็นสาร regenerant ทำการคืนสภาพ (regeneration) ได้
 - 2.7.5 Anion suppressor rotors รับประกัน 10 ปีจากโรงงานผู้ผลิต
 - 2.7.6 CO₂ suppression เป็นชนิด gas-permeable membrane ในสภาวะสุญญากาศ
- 2.8 ชุดปั๊มหมุน (Peristaltic Pump) จำนวน 1 ชุด
 - 2.8.1 เป็นปั๊มชนิด 2-channel Peristaltic Pump
 - 2.8.2 สามารถตั้งให้หมุนได้ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา

- 2.8.3 ตั้งความเร็วรอบได้ 7 ระดับ ตั้งแต่ 0 ถึง 42 รอบต่อนาที
- 2.9 ระบบเชื่อมต่อไฟฟ้าของเครื่อง (Power Connection)
 - 2.9.1 เครื่องสามารถใช้ไฟฟ้า 100-240 V± 10% ความถี่ 50-60 Hz ± 3 Hz
- 2.10 ระบบเชื่อมต่อ (Interfaces) ของเครื่อง
 - 2.10.1 สามารถต่อกับอุปกรณ์เสริมผ่าน USB ได้ 2 ช่อง และช่องต่อคอมพิวเตอร์ 1 ช่อง
 - 2.10.2 สามารถต่อชุดตรวจวัด (Detector) ได้ 1 ชุดผ่านช่องชนิด 15-pin
 - 2.10.3 มีช่องต่อสาย leak sensor 1 ช่อง
- 2.11 ตัวตรวจวัดชนิดวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity Detector) จำนวน 1 ชุด
 - 2.11.1 เป็นตัวตรวจวัดแบบ intelligent ชนิดควบคุมด้วย Microprocessor-controlled โดยใช้เทคโนโลยี Digital Signal Processing (DSP technology)
 - 2.11.2 มีช่วงการวัดตั้งแต่ 0 ถึง 15,000 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร โดยไม่ต้องเปลี่ยนช่วงการวัด
 - 2.11.3 สามารถทนแรงดันได้สูงสุดที่ 5 MPa (50 bar)
 - 2.11.4 มีปริมาตรภายใน 0.8 ไมโครลิตร
- 2.12 ตัวตรวจวัดชนิดเคมีไฟฟ้า (Amperometric Detector) จำนวน 1 ชุด
 - 2.12.1 มีชุดตรวจวัด (Cell) ชนิด Wall-Jet
 - 2.12.2 มีขั้วไฟฟ้า ได้แก่ ขั้วเงิน 1 ชิ้นและขั้วไฟฟ้าอ้างอิงพลาตินัม 1 ชิ้น สำหรับการตรวจวัดปริมาณไซยาไนด์
 - 2.12.3 มี Detection mode ดังนี้ คือ แบบ DC, PAD, flexIPAD(flexible IPAD) และ CV
- 2.13 ชุดเปลี่ยนตัวอย่างอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.13.1 สามารถวางหลอดตัวอย่างได้ 56 หลอด
 - 2.13.2 มีปั๊มหมุน(Peristaltic Pump) ชนิด 2-channel Peristaltic Pump ตั้งความเร็วรอบได้ 15 ระดับ ตั้งแต่ 6 ถึง 90 รอบต่อนาที
- 2.14 ชุดควบคุมและการประมวลผล
 - 2.14.1 เป็นโปรแกรมควบคุมการทำงาน และประมวลผลการวิเคราะห์ของเครื่องไอออนโครมาโตกราฟี และสามารถตรวจพบอุปกรณ์ของเครื่องไอออนโครมาโตกราฟีที่เชื่อมต่ออยู่ได้อัตโนมัติ ใช้งานง่ายโดยสามารถเห็นรูปของอุปกรณ์ที่ต่ออยู่ในโปรแกรมได้ นอกจากนั้นยังสามารถอ่านข้อมูลสำคัญของอุปกรณ์ต่างๆ และเขียนบันทึกแก้ไขได้ เช่น ข้อมูลของคอลัมน์ เป็นต้น
 - 2.14.2 สามารถตั้งค่าได้ตาม GLP and FDA
 - 2.14.3 สามารถกำหนดผู้ใช้งานและตั้งพาสเวิร์ดได้
- 2.15 ต้องส่งมอบ ติดตั้ง สาธิตการใช้งานเครื่องให้แก่เจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

2.16 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อสะดวกในการบริการหลังการขายและจัดหาอะไหล่

2.17 รับประกันตัวเครื่อง 3 ปี ภายใต้การทำงานแบบปกติ และรับประกัน Anions Suppressor Rotor 10 ปี

2.18 อุปกรณ์ประกอบ

2.18.1 ชุดคอมพิวเตอร์ Core i7, ram 8 GB	จำนวน 1 ชุด
2.18.2 เครื่องสำรองไฟขนาด 4kVA	จำนวน 1 เครื่อง
2.18.3 Sample tube ขนาด 11 mL	จำนวน 2000 ชิ้น

3. เครื่องมือวัดความขุ่น จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

3.1 เป็นเครื่องมือสำหรับหาค่าความขุ่น (turbidimeter) ของสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ ใช้ตรวจวัดความขุ่นช่วงสูง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน EPA 180.1

3.2 หน้าจอแสดงผลขนาด 17.8 mm โดยเป็นหน้าจอสัมผัสสี หรือดีกว่า

3.3 ใช้แหล่งกำเนิดแสงชนิด Tungsten filament lamp โดยมี detector 3 ชุดดังนี้

3.3.1 90° Detector

3.3.2 Forward Scatter Detector

3.3.3 Transmitted Light Detector

3.4 มีปุ่มอ่านค่าเป็นแบบ Ratio on และ off โดยทำให้ค่าที่ได้ถูกต้องมากขึ้น เมื่อตรวจวัดตัวอย่างที่มีสี มีความขุ่นสูง

3.5 รายงานผลได้ในหน่วย NTU และ EBC

3.6 ช่วงของการตรวจวัด (Range)

3.6.1 NTU ช่วงการตรวจวัด 0 – 4000 (Ratio on), 0 – 40 (Ratio off)

3.6.2 EBC ช่วงการตรวจวัด 0 – 980 (Ratio on), 0 – 9.8 (Ratio off)

3.7 มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ในโหมด Ratio on

3.7.1 ±2% ของการอ่าน +0.01 NTU ตั้งแต่ 0 – 1000 NTU

3.7.2 ±5% ของการอ่าน ในช่วง 1000 - 4000 NTU

3.8 มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ในโหมด Ratio off

3.8.1 ±2% ของการอ่าน +0.01 NTU ตั้งแต่ 0 – 40 NTU

3.9 มีค่าความละเอียด (Resolution)

- 3.9.1 ความขุ่น 0.001 NTU/EBC (ในช่วงการวัดต่ำสุด)
- 3.10 ปริมาณสารตัวอย่างที่ใช้ในการวัด 20 ml ต่อครั้ง
- 3.11 การบันทึกข้อมูลรวมสูงสุด 2000 บันทึก โดยรวมไปถึงการอ่านค่า บันทึกอินซัน และบันทึกการสอบเทียบ
- 3.12 มีระบบการอ่านค่า 6.8 วินาที เมื่อไม่ใช้ signal averaging และเมื่อใช้ signal averaging สามารถอ่านค่าภายใน 14 วินาที
- 3.13 โหมดการอ่านค่า ประกอบด้วย การอ่านค่าเดี่ยว (Single) ต่อเนื่อง (Continuous) หรือ RST (Rapidly Settling Turbidity)
- 3.14 รองรับระบบการถ่ายโอนข้อมูลผ่านทาง USB และสามารถต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ภายนอกแบบพิมพ์และเครื่องสแกนบาร์โค้ด
- 3.15 มีระบบ Signal Average เพื่อช่วยในการหาค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง โดยสามารถตั้งให้เปิดหรือปิดการทำงานก็ได้
- 3.16 รองรับการ purge แก๊ส (อุปกรณ์เสริม) เข้าไปใน sample กรณีที่ต้องการตรวจวัดสารตัวอย่างที่เย็น ๗ อุณหภูมิห้อง ซึ่งสามารถป้องกันการกลายเป็นไอของสารบน sample cell
- 3.17 ตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ใล้นอุณหภูมิ 0 – 40 องศาเซลเซียส
- 3.18 สามารถใช้กับไฟ 100 ถึง 240 V, 50/60 Hz
- 3.19 อุปกรณ์ประกอบมีดังนี้
 - 3.19.1 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
 - 3.19.2 น้ำมันซิลิโคน
 - 3.19.3 ผ้าเช็ดน้ำมัน
 - 3.19.4 USEPA filter
 - 3.19.5 เซลล์ใส่ตัวอย่างขนาด 1 นิ้ว (30 ml) พร้อมฝาปิด 6 ชิ้น
 - 3.19.6 ชุดปรับมาตรฐานความขุ่นทึบ Gelex[®] จำนวน 1 ชุด
 - 3.19.7 สารละลายสำเร็จรูป StabiCal[®] Stabilized formazin standard จำนวน 1 ชุด
 - 3.19.8 อุปกรณ์จ่ายไฟและสายไฟ
 - 3.19.9 ผ้าคลุมกันฝุ่น
- 3.20 เป็นผลิตภัณฑ์จากอเมริกา
- 3.21 ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 3.22 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

4. ตู้บ่มเพาะเชื้อ 35 องศาเซลเซียส จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- 4.1 เป็นตู้เลี้ยงเชื้อที่ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก โดยมีแผ่นภายนอกด้านหลังทำด้วยเหล็กเคลือบกันสนิม
- 4.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 80 องศาเซลเซียส มีความละเอียดในการปรับตั้งได้ 0.1 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- 4.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 ลิตร โดยมีขนาดช่องเลี้ยงเชื้อไม่น้อยกว่า (กว้างxสูงxลึก) 60x80x50 เซนติเมตร
- 4.4 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิเกิน
- 4.5 มีประตูตู้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นโลหะสแตนเลส ชั้นในเป็นกระจกใส
- 4.6 มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้น ถอดเข้า-ออก และสามารถปรับระดับสูง-ต่ำ
- 4.7 ใช้ไฟฟ้า 220-230 V, 1 Phase
- 4.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากทวีปยุโรป
- 4.9 ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 4.10 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

5. เครื่องผสมสาร Degassing (เครื่อง)ผสมสาร จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- 5.1 เป็นเครื่องทำความสะอาดเครื่องมือและเครื่องใช้ โดยตัวเครื่องสามารถสร้างความถี่สูง (frequency) แบบคงที่ ไม่มากกว่า 40 kHz ซึ่งต้องไม่ทำความเสียหายแก่เครื่องมือและเครื่องใช้ที่นำไปทำความสะอาด
- 5.2 โครงสร้างเครื่องภายนอกผลิตจากวัสดุประเภทพลาสติกที่แข็งแรงทนทานต่อการกัดกร่อนจากสารเคมีหรือเทียบเท่า
- 5.3 โครงสร้างเครื่องภายในผลิตด้วยวัสดุสแตนเลสสตีลหรือเทียบเท่า ต้องมีความแข็งแรงทนทาน
- 5.4 ความจุภายในของเครื่องสูงสุดไม่น้อยกว่า 9 ลิตร และเครื่องมีขนาดภายใน (ยาวxกว้างxลึก) ไม่น้อยกว่า 280x240x150 มิลลิเมตร
- 5.5 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 90 นาที
- 5.6 สามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานได้สูงสุดได้ที่ 60 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า
- 5.7 มีวาล์วระบายน้ำทิ้ง (Drain Valve) ด้านล่างของเครื่อง เพื่อที่สามารถระบายน้ำภายในอ่างได้
- 5.8 มีอุปกรณ์ประกอบได้แก่

- 5.8.1 ฝาปิดชนิดพลาสติกที่ทนการกัดกร่อนและเข้ากันได้กับตัวอย่างจำนวน 1 ชิ้น
- 5.8.2 ตะกร้าสแตนเลสทึบแบบมีรู 1 ชิ้น
- 5.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากทวีปอเมริกา
- 5.10 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

6. เครื่องวัดการดูดกลืนแสงยูวี วิซิเบิล จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- 6.1 เป็นเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณสารในสารละลายโดยอาศัยหลักการดูดกลืนแสงในช่วงอุลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) และ วิซิเบิล (Visible)
- 6.2 สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วงความยาวคลื่น (Wavelength) 190-1100 นาโนเมตร โดยตัวเครื่องสามารถเลือกความยาวคลื่นเองได้อัตโนมัติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโปรแกรมการใช้งานของพารามิเตอร์ที่ต้องการตรวจวัด
- 6.3 ความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ± 1 นาโนเมตร ความละเอียดของความยาวคลื่น (Wavelength Resolution) 0.1 นาโนเมตร และความกว้างของความยาวคลื่น (Bandwidth) 2 นาโนเมตร
- 6.4 ตัวเครื่องมีระบบตรวจสอบการทำงาน (Self-Check) พร้อม Calibrate ความยาวคลื่นได้อัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง
- 6.5 แหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบดีวเทอเรียม (Deuterium) ในช่วงอุลตราไวโอเล็ต (UV) และแบบทังสเตน (Tungsten) ในช่วงวิซิเบิล (VIS) ซึ่งระบบจะเลือกหลอดไฟได้อัตโนมัติ
- 6.6 มีโปรแกรมสำเร็จรูป (Stored Program) มากกว่า 250 โปรแกรมและ โปรแกรมว่างสำหรับสร้างกราฟมาตรฐานเอง (User Program) 200 โปรแกรม
- 6.7 แสดงผลการตรวจวัดบนหน้าจอสีระบบสัมผัสขนาดใหญ่ (Large Color Touch Screen) ซึ่งสามารถแสดงผลในการวัด รวมถึงกราฟแสดงผลต่างๆ อย่างชัดเจน
- 6.8 มีฟังก์ชัน Standard Addition เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบความแม่นยำของวิธีการวิเคราะห์
- 6.9 มีฟังก์ชัน Multi-wavelength ซึ่งสามารถทำการตรวจวัดค่าการดูดกลืนได้สูงสุด 4 ความยาวคลื่นในเวลาเดียวกัน พร้อมแสดงค่าความสัมพันธ์ เช่น ผลรวมของค่าการดูดกลืนแสงจากความยาวคลื่นที่ทำการตรวจวัด
- 6.10 มีฟังก์ชัน Wavelength Scan และ Time course สำหรับรองรับการใช้งานวิจัย เพื่อความสะดวกในการตรวจหาความยาวคลื่น (λ_{max}) และเวลาที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ 6.11สามารถบันทึกผล

การวัดได้ 5,000 ค่า รวมทั้ง วันที่ เวลา ชื่อตัวอย่าง และชื่อผู้ทดลองโดยสามารถเลือกให้บันทึกแบบ Auto หรือ Manual ก็ได้

6.12 สามารถเลือก Mode ในการอ่านค่าได้ 3 แบบ คือ

- ความเข้มข้น (Concentration)
- ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)
- เปอร์เซ็นต์การส่งผ่านแสง (% Transmittance)

6.13 เครื่องสามารถเลือกโปรแกรมการวัด โดยอัตโนมัติจากการอ่าน Barcode บนหลอดสารเคมี (กรณีใช้ร่วมกับสารเคมีชนิด TNT) โดยตัวเครื่องจะทำการอ่านค่าการดูดกลืนแสงจำนวน 10 ครั้ง และแสดงค่าเฉลี่ยบนหน้าจอ

6.14 ขั้นตอนในการตรวจวัดพารามิเตอร์ต่างๆ (Help Guide) ถูกบันทึกอยู่ในตัวเครื่อง ทำให้ง่ายและสะดวกในการตรวจวัด โดยไม่ต้องเสียเวลาเปิด Handbook (ไม่กลอบคลุมทุกพารามิเตอร์)

6.15 มีระบบ Instrument Backup เพื่อบันทึกข้อมูลทั้ง Stored Program, ข้อมูลการตรวจวัด, User ID หรือ Password ไว้สำหรับ Restore เข้าสู่ตัวเครื่องได้อีกครั้ง เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลเมื่อส่งตัวเครื่องเข้าสู่ศูนย์เพื่อรับบริการหลังการขาย

6.16 มีระบบ Analytical Quality Assurance เพื่อรองรับระบบการตรวจสอบคุณภาพของการวิเคราะห์

6.17 มีระบบการป้องกัน โดยใช้ Password

6.18 ตัวเครื่องมีระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IP 20

6.19 ช่องใส่สารตัวอย่าง (Cell holder) เป็นแบบ Multiple Cell Size: เพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับ Sample cell ได้หลายขนาด เช่น

- Cell กลม ขนาด 13, 16 มิลลิเมตร และ 1 นิ้ว
- Cell เหลี่ยม ขนาด 10, 20, 30, 50 มิลลิเมตร และ 1 นิ้ว
- Cell เหลี่ยม ขนาด 10 เซนติเมตร (ต้องสั่งซื้อ adapter เป็นอุปกรณ์เสริม)

6.20 สามารถ Update Software และถ่ายโอนข้อมูลเข้า Computer ได้โดยใช้ Handy Drive (Handy Drive ถือเป็นอุปกรณ์เสริมที่ต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม) ผ่าน USB Type A

6.21 ด้านหลังตัวเครื่องมีช่อง (Port) สำหรับเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบ Ethernet สำหรับรองรับการเชื่อมต่อข้อมูลแบบเครือข่าย จำนวน 1 ช่อง และมีช่อง (Port) USB Type A จำนวน 2 ช่อง และ USB Type B จำนวน 1 ช่อง เพื่อรองรับการถ่ายโอนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ (ฮาร์ดแวร์ สายเคเบิล และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับเชื่อมต่อเข้าสู่คอมพิวเตอร์ ถือเป็นอุปกรณ์เสริมที่ต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)

6.22 ใช้กับไฟฟ้าขนาด 100-240 V, 50/60 Hz

6.23 ตัวเครื่องมีขนาด (กว้างXสูงXลึก) 19.7 x 8.5 x 18.1 นิ้ว น้ำหนัก 11 กิโลกรัม

- 6.24 มีฟังก์ชัน Service Time สำหรับตั้งเตือนเมื่อถึงกำหนดตรวจเช็คสภาพเครื่องครั้งถัดไป
- 6.25 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
 - พลาสติกคลุมเครื่อง (dust cover)
 - คู่มือการวิเคราะห์แบบ CD จำนวน 1 แผ่น
 - คู่มือการใช้งานเครื่อง
 - Universal Cell Adapter
 - Glass sample cell เหลี่ยม ขนาด 1 นิ้ว จำนวน 1 คู่
- 6.26 ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 6.27 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

7. ชุดคิวิตอลบิวเรท จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

- 7.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับจ่ายสารแบบต่อเนื่อง (Continuous titration) และไม่มีหยดเพื่อเติมสารเข้า Cylinder (Pulse free dispensing) ในขณะที่ไตเตรท
- 7.2 มี Discharge valve เพื่อช่วยไล่ฟองอากาศทิ้งโดยไม่ต้องปล่อยสารละลายทิ้ง
- 7.3 มีหน้าจอแสดงปริมาตรของสารละลาย
- 7.4 สามารถจ่ายสาร ในช่วงตั้งแต่ 10 ไมโครลิตร ถึง 999.9 มิลลิลิตรหรือกว้างกว่า
- 7.5 สามารถถอดส่วนที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์
- 7.6 มีโปรแกรม Calibrate สำหรับการ adjust สารที่มีความหนาแน่น (density) แตกต่างจากน้ำ
- 7.7 หลอดสำหรับจ่ายสารนั้นสามารถปรับได้ หมุนได้ 360 องศา และสามารถปรับระดับตั้งนี้
 - แนวอน : 142 - 220 มิลลิเมตร
 - แนวตั้ง : 10 - 200 มิลลิเมตร
- 7.8 มีอัตราการจ่ายสารสามารถจ่าย 2.5 มิลลิลิตรต่อรอบหรือดีกว่า
- 7.9 มี Adapter สำหรับต่อกับขวดได้อย่างน้อย 3 ขนาด เพื่อความเหมาะสมกับปากขวดขนาดต่างๆ
- 7.10 ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล (CE-certified)
- 7.11 ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 7.12 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

8. เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ประสิทธิภาพสูง จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

8.1 เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (Ultrapure Water) จากน้ำประปา (Tap Water) โดยระบบจะผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงแบบ Ultra-purification water (type I) และน้ำบริสุทธิ์แบบ pure water (type I) ได้สามารถผลิตน้ำได้ทั้ง Type I และ Type II

8.2 สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (Type I) ได้ไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตรต่อนาที และน้ำบริสุทธิ์คุณภาพ type II ไม่น้อยกว่า 10 ลิตรต่อชั่วโมงหรือคิดกว่า

8.3 สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (type I) ที่มีน้ำคุณภาพ ดังนี้

- ค่า Resistivity ไม่น้อยกว่า 18 M Ω .cm ที่ 25 องศาเซลเซียส
- ค่าแบคทีเรีย น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 cfu/mL
- ค่า TOC ไม่มากกว่า 5 ppb (μ g/L)
- ค่า Particle (>0.2 μ m) ไม่มากกว่า 1 /mL
- ค่า Endotoxin น้อยกว่า 0.001 EU/mL
- ค่า DNA/Dnase/Rnase ไม่มี (free)

8.4 สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Type II) ที่มีน้ำคุณภาพ ดังนี้

- ค่า Resistivity ไม่มากกว่า 10 M Ω .cm ที่ 25°C หรือมีค่า Conductivity ไม่มากกว่า 0.3 μ S/cm หรือคิดกว่า

- ค่าแบคทีเรีย ไม่มากกว่า 30 cfu/mL

8.5 ตัวเครื่องผลิตน้ำ ประกอบด้วย

- 8.5.1 ชุด Pre - treatment module
- 8.5.2 ชุด Reverse osmosis module
- 8.5.3 ชุด Deionization module DTO
- 8.5.4 ชุด Polishing Module
- 8.5.5 ชุดหลอดอัลตราไวโอเลต (UV Oxidation Lamp)
- 8.5.6 ชุด UF Module
- 8.5.7 ชุด Conductivity measurement
- 8.5.8 ชุด Sterile Filter
- 8.5.9 ชุด TOC measurement
- 8.5.10 ชุด ถังเก็บน้ำทำจาก PP ขนาดไม่มากกว่า 30 ลิตร

8.6 มีหน้าจอแบบสัมผัส (Touch Screen Panel) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว สามารถแสดงรายละเอียดได้หลากหลายในหน้าจอเดียว แสดงสถานะภาพของเครื่อง เช่นค่า Conductivity ของน้ำ, อุณหภูมิ, ค่า TOC เป็นต้น

8.7 สามารถเอาข้อมูลออกจากเครื่องผ่านทาง USB port ได้

8.8 ชุดหลอดอัลตราไวโอเลต (UV Oxidation Lamp) สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมง

8.9 สามารถเปลี่ยนไส้กรองและหลอดยูวีได้สะดวก เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาตัวเครื่อง

8.10 มีระบบการจ่ายน้ำที่สะดวก สามารถส่งจ่ายน้ำจากตัวเครื่องหรือใช้ Remote water dispenser ได้

8.11 สามารถรองรับน้ำประปาเพื่อที่จะใช้ผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง โดยน้ำประปาคควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

- แรงดันน้ำเข้าเครื่อง 1-5 บาร์หรือกว้างกว่า
- ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) น้อยกว่า 1,400 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- อัตราการไหลประมาณ 25-30 ลิตรต่อชั่วโมง
- อุณหภูมิของน้ำ อยู่ระหว่าง 5 – 30 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า

8.12 มีชุดอ่านค่าการนำไฟฟ้า หรือความต้านทานไฟฟ้า (Conductivity cell or Resistivity Cell) 3 จุด สำหรับอ่านค่าน้ำก่อนและหลังชุด Deionization module DTO และน้ำที่ผ่านขั้นตอนสุดท้ายในคุณภาพน้ำบริสุทธิ์สูง ก่อนปล่อยออกจากเครื่องเพื่อนำไปใช้งาน

8.13 ถังน้ำเก็บน้ำบริสุทธิ์ เป็นถังทรงต่างๆ มีขนาดไม่มากกว่า 30 ลิตร ซึ่งห้อยเดียวกับเครื่องผลิตน้ำ โดยมี CO₂ Trap ติดอยู่ด้านบนของถัง จุดจ่ายน้ำสามารถเลือกตำแหน่งได้ว่าจะใส่ช่วงกลางถึงหรือด้านล่างของถัง และมีตัววัดระดับน้ำภายในถัง (level sensor) ได้ตั้งแต่ร้อยละ 0 ถึง 100

8.14 อุปกรณ์ทุกชิ้นใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz

8.15 ผลิตภัณฑจากประเทศยุโรป

8.16 ได้รับมาตรฐาน ISO9001

8.17 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

9. เครื่องปั่นเหวี่ยง จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

9.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารละลายแบบตั้งโต๊ะ ชนิดควบคุมอุณหภูมิ (Universal Centrifuge) โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้หลายชนิด ได้แก่ Fixed angle rotor, Swing-out rotor และ Microtiter plate rotor สามารถรองรับตัวอย่างขนาด 4x100 ml

9.2 โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบสี โครงสร้างภายในทำด้วยโลหะสแตนเลสอย่างดี ทนต่อสารเคมี

- 9.3 ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์
- 9.4 สามารถตั้งค่าความเร็วสูงสุด ในการปั่น 200 ถึง 18,000 rpm. ค่า Max. RCF ไม่น้อยกว่า 23,542 xg หรือดีกว่า (ขึ้นกับชนิดของหัวปั่นที่ใช้งาน) โดยเลือกปรับได้ที่ละ 10 rpm
- 9.5 สามารถใช้ได้กับ Rotor ถึง 19 ชนิด (Rotor เป็นอุปกรณ์เสริม)
- 9.6 LCD แสดงค่าต่างๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) RPM / ค่า RCF, เวลาที่เครื่องทำงาน (running time), อัตราเร่ง/อัตราเบรก โดยแยกออกจากกัน
- 9.7 มีปุ่มหมุนสำหรับเลือกการทำงาน (Knob adjust)
- 9.8 ปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -20 ถึง +40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า (โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิห้องที่ใช้งาน , ชนิดหัวปั่นที่ใช้ และค่าความเร็วรอบที่กำหนด) โดยตั้งค่าได้ที่ละ 1 องศาเซลเซียส ซึ่งเลือกได้ทั้ง °C หรือ °F
- 9.9 มีปุ่ม "Quick Spin" สำหรับการทำงานในช่วงสั้นๆ
- 9.10 ตั้งเวลาในการทำงานได้ 10 วินาที จนถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที (โดยเพิ่มได้ที่ละ 1 นาที ในกรณีที่ตั้งเวลาในการทำงานตั้งแต่ 99 ชั่วโมง 59 นาที และเพิ่มได้ที่ละ 10 วินาที ในกรณีที่ตั้งเวลาในการทำงานตั้งแต่ 59 นาที 50 วินาที) หรือต่อเนื่องได้
- 9.11 สามารถตั้งและบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ 99 โปรแกรม
- 9.12 สามารถเลือกการเพิ่ม และลดความเร็วได้ (acceleration and deceleration rates) 10 ค่า
- 9.13 มีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 60 dB +/- 2dB(A)
- 9.14 มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
- เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุล (Imbalance switch-off)
 - มีระบบฝาปิดแบบอัตโนมัติ (Motor driven lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงาน
 - มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น
 - เครื่องมีน้ำหนักไม่เกินกว่า 60 กิโลกรัม (without rotor)
- 9.15 ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz
- 9.16 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศเยอรมัน
- 9.17 ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 9.18 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี
- 9.19 อุปกรณ์ประกอบ
- หัวปั่นชนิด Angle Rotor 12x15ml, ID สามารถใช้ Max speed ได้ที่ 6,000 rpm และ Max RCF ได้ที่ 4,427xg

10. ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี (Fume Hood) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

10.1 ตู้ดูดควัน (FUME HOOD) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM โดยมี ขนาดของตู้ดูดควัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ตู้ดูดควันส่วนบน มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxสูงxลึก) 1.50x1.50x0.90 เมตร และตู้ดูดควันส่วนล่างมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxสูงxลึก) 1.50x0.85x0.80 เมตร

10.2 รายละเอียดตู้ดูดควันตอนบน

10.2.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยแผ่นเหล็กกรีดเย็น หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ทุกด้าน (COLD ROLLED

STEEL) ผิวเหล็กเคลือบด้วยซิงค์และเคลือบทับด้วยฟอสเฟต (PHOSPHATE DATING) เคลือบด้วยโครเมต (CHROMATISING) และผิวเหล็กทุกด้านทั้งด้านในและด้านนอกพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี

10.2.1 บานประตูตู้ดูดควัน เป็นชนิดบานเลื่อนขึ้นและลง เป็นกระจกนิรภัยใส หนา 6 มิลลิเมตร เลื่อนขึ้น-ลง ตามแนวคังได้ทุกระยะ โดยมีตุ้มถ่วงน้ำหนักเป็นตุ้มถ่วงสมดุล ขนาดความกว้างภายในตู้ไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร ประตูบานเลื่อนสามารถเปิดได้ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร เมื่อวัดจากพื้นตู้

10.2.2 พื้นตู้ส่วนใช้งาน หล่อเป็นพื้นเดียวกันกับตัวตู้ ด้านในสุดเป็นรางระบายน้ำ มีสเคืออ่างสำหรับรับน้ำทิ้งจากรางระบายน้ำ

10.2.3 ด้านหน้าตอนล่างเป็นแผ่นเหล็ก ซึ่งเป็นระบบ AIR FLOW BY PASS ทำให้ไม่เป็นสูญญากาศ เมื่อปิดตู้ดูดควันสนิท ทำด้วยวัสดุแผ่นเหล็กชุบซิงค์ เคลือบทับด้วยสีอีพ็อกซี

10.2.4 ภายในตู้ดูดควัน ผนังหลังมีแผ่นบังคับทิศทางกรไหลของอากาศ (BAFFLE) ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ภายใน โดยบังคับให้อากาศเข้าได้ทั้งด้านล่างและด้านบน

10.3 รายละเอียดตู้ดูดควันตอนล่าง

10.3.1 ตู้ดูดควันตอนล่าง สำหรับไว้เป็นที่เก็บของวัสดุทำด้วยแผ่นเหล็กกรีดเย็น หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

10.4 อุปกรณ์ประกอบภายนอก

10.4.1 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสาร โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER POWDER LACQUER) มือหมุนเปิด-ปิด ทำด้วยวัสดุ โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 127 PSI.

10.4.2 ชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส (FRONT CONTROL) 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสาร โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER POWDER LACQUER) มือหมุนเปิด-ปิด ทำด้วยวัสดุ โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 PSI.

10.4.3 ชุดควบคุมระบบ แผงสวิทช์เปิด-ปิดทั้งหมดเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นชนิดกึ่ง

สัมผัส เพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟฟ้าและป้องกันการติดไฟในระหว่างที่ใช้งาน

- สวิตช์เปิด-ปิด พัดลม
- สวิตช์เปิด-ปิด แสงสว่างภายในตู้
- สัญญาณไฟ (LAMP) แสดงการทำงาน แสงสว่างภายในตู้ไฟจะติดในขณะที่เปิดสวิตช์ และจะดับในขณะที่ปิดสวิตช์
- มีสัญญาณไฟ (LAMP) มีคำว่า “ ALARM “ จะติดเมื่อระบบดูดควันทำงานผิดปกติ

ผิดปกติ

10.4.4 หลอดไฟฟ้าแสงสว่างจำนวน 1 ชุด พร้อมที่ครอบทำด้วยกระจกนิรภัยหึ่งกันความร้อน และโอระเหยของสารเคมี โดยหลอดติดตั้งอยู่ใน โคม วัสดุทำด้วยโลหะ เคลือบสีอ็อกซี่

10.4.5 ชุดควบคุมพัดลม โดยมีรีเลย์เป็นตัวตัดต่อจ่ายไฟ และมีฟิวส์โอเวอร์โหลดตัดไฟ ในกรณีที่มีไฟตกและไฟเกิน เพื่อป้องกันมอเตอร์เกิดความเสียหาย

10.5 อุปกรณ์ประกอบภายใน

10.5.1 ก๊อมน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีเอสเตอร์ (POLYESTER POWDER LACQUER) ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง

10.5.2 สะคืออ่างวัสดุทำด้วยโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) มีคุณสมบัติสามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง ได้ดี

10.5.3 พัดลมตู้ดูดควัน

10.5.4 พัดลมเป็นระบบ DIRECT DRIVE ตัวกล่องพัดลมทำด้วยไฟเบอร์กลาส ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงได้

10.5.5 ตัวใบพัดทำด้วย โพลีโพรพิลีน ฉีดขึ้นรูป

10.5.6 แท่นของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำ และในส่วนของแท่นมอเตอร์ที่อยู่ด้านในแท่นพัดลม สามารถปรับแต่งสายพันของพัดลมได้ด้วยมือเพียงตัวเดียว เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงและการปรับแต่งความตึงของสายพาน

10.5.7 แกนเพลลาของใบพัดที่ยึดกับมอเตอร์ทำด้วยสแตนเลส

10.5.8 มีความสามารถดูดไอสารเคมีจากตู้ควันได้ดี โดยมีค่า VELOCITY ไม่น้อยกว่า 100 FPM เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้สูง 30 เซนติเมตร

10.5.9 มอเตอร์พัดลม เป็นชนิด INDUCTION MOTOR มาตรฐาน IP55 (WATER PROVE) ขนาดไม่ต่ำกว่า 0.5 แรงม้า ชนวน CLASS F

10.6 การติดตั้งท่อระบายควัน จุดที่มีการต่อท่อควัน ช้องอ หน้าแปลน ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อการเดินท่อควันต้องเดินท่อจากหลังตู้ควัน ไปยังพัดลม ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร และ

ปลายท่อต้องติดตั้งอุปกรณ์กันน้ำฝน ถ้านก เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อวัน โดยปลายท่อทางออกอยู่สูงขึ้นไปบนหลังอาคาร

10.7 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

11. ตู้ปลอดเชื้อ (Biohazard) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

- 11.1 ต้องเป็นตู้ปลอดเชื้อ Class II A2
- 11.2 โครงสร้างทำจาก GALVANIZED STEEL พ่นสี EPOXY
- 11.3 ขนาดภายนอก (กว้าง x ลึก x สูง) 160 x 77 x 145 เซนติเมตร
- 11.4 ขนาดภายใน (กว้าง x ลึก x สูง) 153 x 61 x 65 เซนติเมตร
- 11.5 โต๊ะตั้งเครื่องมือสื่อ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 11.6 ผนังทั้ง 3 ด้านภายในตู้ ทำจากสแตนเลสสตีล
- 11.7 พื้นที่ปฏิบัติงานทำจากสแตนเลสสตีล GRADE 304 โดยมีตะแกรงสำหรับให้ลมไหลกลับ
- 11.8 ด้านหน้าเป็นกระจกนิรภัยใสชนิดเลื่อนขึ้น – ลง ในแนวตั้งมีระบบเซฟตี้ โดยหากปิดกระจกลงมาไม่สนิทจะไม่สามารถเปิดแสลงยูวีได้ และมีสัญญาณเตือนหากยกกระจกสูงเกินระดับปลอดภัย
- 11.9 แผ่นกรอง HEPA FILTER (H14) มี 2 ชุด มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ได้ไม่น้อยกว่า 99.99%
 - ชุดแรกสำหรับกรองอากาศลงสู่พื้นที่ทำงาน
 - ชุดสองสำหรับกรองอากาศเพื่อระบายออกด้านบนของเครื่อง
- 11.10 พัดลม (BLOWER) เป็นแบบ Centrifugal Blower สำหรับอัดอากาศจากแผ่นกรองลงสู่พื้นที่ปฏิบัติงานสามารถปรับได้ 3 ระดับ
- 11.11 ติดหลอด UV LAMP เพื่อฆ่าเชื้อบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน
- 11.12 ติดชุดนับชั่วโมงการทำงาน (HOUR METER)
- 11.13 สามารถใช้กับไฟขนาด 220 V, 50 Hz
- 11.14 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

12. ตู้เย็นเก็บสิ่งส่งตรวจ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

- 12.1 เป็นตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิชนิด 2 ช่องแบบตั้ง ประกอบด้วยช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำในเครื่องเดียวกัน โดยแยกชุดควบคุมเป็น 2 ชุด ออกจากกัน
- 12.2 ระบบควบคุมเป็นชนิด Precise Electronic Controller มีหน้าจอแสดงผลแบบตัวเลข
- 12.3 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 3 องศาเซลเซียส ถึง 16 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -9 องศาเซลเซียส ถึง -30 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 12.4 ระบบควบคุมชนิด Electronic Controller สามารถบันทึกอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด บันทึกอุณหภูมิเมื่อเกิดความผิดปกติ 3 ค่าสูงสุด พร้อมวันที่ เวลา และช่วงเวลาที่เกิดสัญญาณเตือน โดยค่าทั้งหมดสามารถเรียกดูผ่านหน้าจอได้
- 12.5 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น มีระบบละลายน้ำแข็งแบบอัตโนมัติ และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีระบบละลายน้ำแข็งแบบสั่งการทำงานด้วยมือ
- 12.6 ช่องควบคุมความเย็น มีระบบทำความเย็นเป็นแบบ Forced-air System และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีระบบทำความเย็นเป็นแบบ Static System
- 12.7 มีระบบความปลอดภัย เป็นสัญญาณเตือนทั้งระบบแสงและ/หรือเสียง ในกรณีดังต่อไปนี้
- 12.8 เมื่อไฟกลับเข้าสู่ระบบหลังจากเกิดความผิดปกติ
- 12.9 ตัวเครื่องได้รับมาตรฐาน EN 60068-3
- 12.10 มีระบบปรับเทียบค่าอุณหภูมิได้ 1 จุดอุณหภูมิ (1 point calibration) สามารถปรับค่าแก๊ระหว่างอุณหภูมิจริงและอุณหภูมิที่ตั้งไว้ได้
- 12.11 มีช่องสำหรับต่อตัวตรวจวัดอุณหภูมิจากภายนอก ขนาด 10 มิลลิเมตร
- 12.12 มีช่องสำหรับต่อคอมพิวเตอร์ชนิด RS 485
- 12.13 ตัวเครื่องใช้น้ำยาทำความเย็นชนิด R 600a
- 12.14 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น มีชั้นวางชนิด Grid Shelf เคลือบด้วยพลาสติก จำนวน 4 ชั้น สามารถปรับตำแหน่งได้ และรับน้ำหนักได้มากถึง 45 กิโลกรัม ช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีชั้นวางชนิด Drawer จำนวน 3 ชั้น สามารถรับน้ำหนักได้ 24 กิโลกรัม
- 12.15 ประตูตู้ทำจากโลหะ พร้อมระบบกุญแจสำหรับล็อก
- 12.16 ตัวเครื่องภายนอกทำจากโลหะเคลือบสีขาว
- 12.17 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น มีขนาดความจุภายใน 254 ลิตร และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีขนาดความจุภายใน 107 ลิตร
- 12.18 ตัวเครื่องมีขนาดภายนอก (กว้าง x ยาว x สูง) 601 x 618 x 2003 มิลลิเมตร

12.19 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น มีขนาดภายใน (กว้าง x ยาว x สูง) 440 x 441 x 1105 มิลลิเมตร และ
ช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีขนาดภายใน (กว้าง x ยาว x สูง) 433 x 433 x 597 มิลลิเมตร

12.20 ตัวเครื่องใช้กับไฟขนาด 220 – 240 V, 1.5 Amp

12.21 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศยุโรป

12.22 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

13.อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 44.5 องศาเซลเซียส จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

13.1 เป็นอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก

13.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 100 องศาเซลเซียส
ตั้งค่าความละเอียด ในการปรับตั้ง 0.1 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

13.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 35 ลิตร

13.4 มีหน้าจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว ควบคุมการสั่งงานด้วยระบบสัมผัส

13.5 มีฝาเปิด-ปิดอ่างรูปทรงหลังคา (Sloping Cover)

13.6 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสงพร้อมทั้งระบบป้องกันกรณีเกิดเหตุผิดปกติภายในตัวเครื่อง

13.7 ชุดให้ความร้อนอยู่ภายนอกตัวอ่างน้ำ ตัวอ่างเรียบทำความสะอาดง่าย

13.8 ใช้ไฟฟ้า 230-230 V, 1 phase

13.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากทวีปยุโรป

13.10 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

14. เครื่องอังน้ำ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

14.1 เป็นอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก

14.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 100 องศาเซลเซียส
ตั้งค่าความละเอียดในการปรับตั้ง 0.1 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

14.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 35 ลิตร

14.4 มีหน้าจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้วควบคุมการสั่งงานด้วยระบบสัมผัส

14.5 มีฝาเปิด-ปิดการใช้งานแบบวงแหวน (Flat cover with concentric ring sets) จำนวนไม่น้อยกว่า
8 หลุม

14.6 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสงพร้อมทั้งระบบป้องกันกรณีเกิดเหตุผิดปกติภายในตัวเครื่อง

14.7 ชุดให้ความร้อนอยู่ภายนอกตัวอ่างน้ำ ตัวอ่างเรียบทำความสะอาดง่าย

- 14.8 ใช้ไฟฟ้า 220- 230 V, 1 Phase
- 14.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากทวีปยุโรป
- 14.10 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

15. เครื่องดูดความชื้น จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- 15.1 เป็นตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ (Auto Desiccator) สำหรับใช้งานภายในห้องปฏิบัติการทั่วไป
- 15.2 ขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 310 x 390 x 610 มิลลิเมตร
- 15.3 ขนาดภายในไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 250 x 330 x 420 มิลลิเมตร
- 15.4 ความจุภายในไม่น้อยกว่า 36 ลิตร
- 15.5 โครงของตัวตู้ทำจาก Acrylonitrile Butadiene Styrene copolymer (ABS) มีสีดำ ส่วนของประตูด้านข้างตู้และด้านหลังของตู้เป็นสีขาว ทำมาจาก polyvinyl chloride หรือดีกว่า
- 15.6 สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้ในช่วง 30 % ถึง 40%RH หรือดีกว่า
- 15.7 ภายในมีชั้นวางจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้น (สามารถปรับระดับชั้นวางได้)
- 15.8 มีมาตรวัดความชื้น (Hygrometer) ที่บริเวณหน้าตัวเครื่อง
- 15.9 ใช้กับไฟฟ้า 220 V
- 15.10 ได้รับความมาตรฐาน ISO9001
- 15.11 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

16. บั๊ม Vacuum 1/3 แรงม้า จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- 16.1 เป็นเครื่องปั๊มสุญญากาศที่มีระบบการทำงานด้วยลูกสูบแบบไม่ใช้น้ำมัน (Oil free)
- 16.2 สามารถปั๊มสุญญากาศด้วยอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 34 ลิตร/นาที
- 16.3 สามารถทำสุญญากาศ (Vacuum) ได้สูงสุด 105 mbar
- 16.4 ใช้ได้กับไฟฟ้า 230 V, 50 Hz
- 16.5 ชุดกรวยกรองแบบแม่เหล็ก (Magnetic filter holder) กรวยกรองทำจากวัสดุ Polyether sulfone (PES) มีขนาด 500 มิลลิเมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร ทำความสะอาดนึ่งฆ่าเชื้อโดยเครื่อง autoclave ได้ มาพร้อมฝาปิด จำนวน 1 ชุด
- 16.6 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศไต้หวัน
- 16.7 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

17. ตู้อบร้อน จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

- 17.1 เป็นตู้อบความร้อนไฟฟ้าที่ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีล ทั้งภายในและภายนอกโดยมีแผ่นภายนอกด้านหลังด้วยเหล็กเคลือบกันสนิม
- 17.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส มีความละเอียดในการปรับตั้ง 0.1 องศาเซลเซียสในการปรับตั้งไม่เกิน 99.9 องศาเซลเซียส ตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียส ปรับครั้งละ 0.5 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- 17.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 100 ลิตร โดยมีขนาดภายในไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 50x40x40 เซนติเมตร
- 17.4 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน
- 17.5 ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ PID Microprocessor controller
- 17.6 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสง
- 17.7 มีสวิทเปิด-ปิด ด้านบนของตัวเครื่องและเลือกคำสั่งโดยระบบสัมผัสพร้อมปุ่มกดเลือก
- 17.8 หน้าภายในตู้มีกริป (Support ribs) เพื่อเป็นที่วางชั้นสามารถวางชั้นได้ถึง 5 ชั้น
- 17.9 มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น ถอดเข้า-ออก และสามารถปรับระดับสูง-ต่ำ
- 17.10 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน โดยแสดงเป็นตัวเลขดิจิทัล โดยเลือกให้ตัวเครื่องนับเวลาทันที หรือนับเวลาเมื่อถึงอุณหภูมิที่กำหนดแล้วนับเวลาหรือดีกว่า
- 17.11 ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz
- 17.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศเยอรมัน
- 17.13 ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 17.14 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

18. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- 18.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ที่ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 220 กรัม
- 18.2 อ่านค่าละเอียดได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.2 มิลลิกรัม
- 18.3 มีอัตราการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 1.5 ppm/K และมีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Stabilization Time) ไม่เกิน 3 วินาที

18.4 มีระบบปรับเทียบด้วยค้อนน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ (AutoCal) เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบเวลา และการปรับเทียบโดยใช้ค้อนน้ำหนักภายนอก (External Calibration) ได้

18.5 สามารถหักค้อนน้ำหนักภายนอก (Tare) ได้ตลอดช่วงการชั่ง โดยมีปุ่มหักค้อนน้ำหนัก 2 ปุ่ม และมีความสะดวกในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถสั่งงานผ่านหน้าจอสี Full-Touch:screen WQVGA Graphic LCD ขนาด 4.3 นิ้วที่สามารถตอบสนองการสั่งงาน ในขณะที่ผู้ใช้งานสวมถุงมือยางได้ด้วย

18.6 งานชั่งทำจากสแตนเลสสตีลชนิด 18/10 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตรพร้อมขาปรับระดับทั้ง 4 มุมทำให้เครื่องชั่งมีความสมดุลมากขึ้นในทุกสภาพที่วางเครื่อง พร้อมระบบ Level Assist ช่วยในการปรับลูกน้ำให้รวดเร็วขึ้น

18.7 มีพลาสติกใสครอบที่ตัวเครื่องที่ทนการกัดกร่อนต่อสารเคมี เพื่อป้องกันไม่ให้สารหกบนเครื่องชั่งโดยตรงและง่ายต่อการทำความสะอาด ซึ่งฐานของเครื่องชั่งด้านล่างทำจากวัสดุอะลูมิเนียม เคลือบด้วยสี (die-cast Aluminum) และด้านบนเป็นวัสดุพลาสติก ABS มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิคัสสูงสุดของ

18.8 เครื่อง (Capacity guide) เป็น เปรอร์เซ็นต์ แสดงที่ด้านหน้าจอ Display

18.9 ส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้

18.10 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) แสดงด้านหน้าจอ Display เมื่อวางน้ำหนักเกินที่เครื่องรับได้

18.11 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมที่วางเครื่องชั่งเพื่อให้ความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) มีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (Fast,Medium,Low)

18.12 สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผล (Screen Brightness) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (Low,Medium,High)

18.13 มี Interface USB จำนวน 2 Port หน้า-หลัง สำหรับเชื่อมต่อตรงกับคอมพิวเตอร์ และ 1 Port สำหรับโอนถ่ายข้อมูลของเครื่องชั่งจากตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง และ RS232 ใช้ในการเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล

18.14 มีโปรแกรมใช้งานในตัวเครื่อง (built-in application program) เช่น Counting, Weighing in percent, Density determination, Check weighing, Dynamic weighing และ/หรือ โปรแกรมอื่นๆ ที่ทำให้เครื่องชั่งมีประสิทธิภาพการทำงานดียิ่งขึ้น

18.15 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กะรัต, ออนซ์, นิวตัน, pennyweight, Bath, grain, pound, me:ghal, momme เป็นต้น โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใด ๆ

18.16 ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz

18.17 ได้รับมาตรฐาน ISO9001

18.18 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

19. ตู้เย็นเก็บสารเคมี จำนวน 4 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

19.1 เป็นตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิชนิด 2 ช่องแบบตั้ง ประกอบด้วยช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำในเครื่องเดียวกัน โดยแยกชุดควบคุมเป็น 2 ชุด ออกจากกัน

19.2 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 3 องศาเซลเซียส ถึง 16 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -9 องศาเซลเซียส ถึง -30 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

19.3 ระบบควบคุมชนิด Electronic Controller สามารถบันทึกอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด บันทึกอุณหภูมิเมื่อเกิดความผิดปกติ 3 ค่าหลังสุด พร้อมวันที่ เวลา และช่วงเวลาที่เกิดสัญญาณเตือน โดยค่าทั้งหมดสามารถเรียกดูผ่านหน้าจอได้

19.4 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น มีระบบละลายน้ำแข็งแบบอัตโนมัติ และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีระบบละลายน้ำแข็งแบบสั่งการทำงานด้วยมือ

19.5 ช่องควบคุมความเย็น มีระบบทำความเย็นเป็นแบบ Forced-air System และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีระบบทำความเย็นเป็นแบบ Static System

19.6 มีระบบความปลอดภัย เป็นสัญญาณเตือนทั้งระบบแสงและ/หรือเสียง ในกรณีดังต่อไปนี้

19.7 เมื่อไฟกลับเข้าสู่ระบบหลังจากเกิดความผิดปกติ

19.8 มีช่องสำหรับต่อคอมพิวเตอร์ชนิด RS 485

19.9 ตัวเครื่องใช้น้ำยาทำความเย็นชนิด R 600a

19.10 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น มีชั้นวางชนิด Grid Shelf เคลือบด้วยพลาสติก จำนวน 4 ชั้น สามารถปรับตำแหน่งได้ และรับน้ำหนักได้มากถึง 45 กิโลกรัม ช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีชั้นวางชนิด Drawer จำนวน 3 ชั้น สามารถรับน้ำหนักได้ 24 กิโลกรัม

19.11 ประตูตู้ทำจากโลหะ พร้อมระบบกุญแจสำหรับล็อกตู้

19.12 ตัวเครื่องภายในทำจาก Polystyrol ง่ายต่อการทำความสะอาด

19.13 ตัวเครื่องภายนอกทำจากโลหะเคลือบสีขาว

19.14 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น มีขนาดความจุภายใน 254 ลิตร และช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีขนาดความจุภายใน 107 ลิตร

19.15 ตัวเครื่องมีขนาดภายนอก (กว้าง x ยาว x สูง) 601 x 618 x 2003 มิลลิเมตร

- 19.16 ช่องควบคุมอุณหภูมิเย็น มีขนาดภายใน (กว้าง x ยาว x สูง) 440 x 441 x 1105 มิลลิเมตร และ ช่องควบคุมอุณหภูมิต่ำ มีขนาดภายใน (กว้าง x ยาว x สูง) 433 x 433 x 597 มิลลิเมตร
- 19.17 ตัวเครื่องใช้กับไฟขนาด 220 – 240 V, 1.5 Amp
- 19.18 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศยุโรป
- 19.19 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

20. ฝักบัวและอ่างล้างตาฉุกเฉิน จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

- 20.1 พื้นผิวของผลิตภัณฑ์ ทนต่อการกัดกร่อน ใช้ท่อสแตนเลส Grade 304 และอุปกรณ์เชื่อมต่อทั้งหมดเป็นสแตนเลส Grade 304 ซึ่งสามารถป้องกันสนิมได้
- 20.2 ที่ทำความสะอาดร่างกาย (ฝักบัวล้างตัว) ทำจากวัสดุ สแตนเลส Grade 304 ประกอบด้วยหัว 샤워 เปิด-ปิดแบบดึงจากด้านบน ใช้กับแรงดันน้ำไม่น้อยกว่า 5 บาร์
- 20.3 หัวฝักบัวล้างตัวมีขมับางนิ่มเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอาการบาดเจ็บ จากการชนกับดวงตาเมื่อใช้งานอย่างเร่งด่วนและสามารถลดแรงดันน้ำลงได้

21. หน้อหนึ่งอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

- 21.1 หน้อหนึ่งง่าเชื้อ ฝาปิดประตูแบบ Lever-type sliding door
- 21.2 ระบบเปิดฝาหน้อหนึ่งจะถูกล็อกอัตโนมัติ ในกรณีที่ระดับอุณหภูมิภายในสูงกว่า 80 องศาเซลเซียส
- 21.3 ระบบล็อกฝาแบบ Safety Electronic Door Closing System
- 21.4 มีตะกร้าทำจากสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 370 x 240 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ใบ
- 21.5 หน้าจอแสดงผลแบบ LCD พร้อมระบบไฟ Back light
- 21.6 มีระบบตั้งเวลาการทำงาน Timer ได้สูงสุด 60 นาที
- 21.7 มีโหมดการทำงาน 2 แบบ คือ Solid mode และ Liquid mode
- 21.8 มีระบบตรวจจับระดับน้ำในหน้อต่ำ
- 21.9 มีระบบความปลอดภัยเมื่อระดับอุณหภูมิสูงเกินไป
- 21.10 มีระบบความปลอดภัยเมื่อระดับแรงดันสูงเกินไป
- 21.11 มีระบบความปลอดภัยเมื่อกระแสไฟสูงเกินไป
- 21.12 มีวาล์วปล่อยแรงดันอัตโนมัติ ในกรณีแรงดันสูงเกินไป

21.13 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 80 ลิตร

21.14 สามารถทำอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส จากระดับอุณหภูมิห้อง จนถึง 132 องศาเซลเซียส ค่าความแม่นยำ ± 0.5 องศาเซลเซียส ที่ระดับอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า ค่าแรงดัน 1.2 kgf/cm^2 ที่ระดับอุณหภูมิ 121°C / ค่าแรงดัน 2.0 kgf/cm^2 ที่ระดับอุณหภูมิ 132 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

21.15 หม้อนิ่งฆ่าเชื้อภายในทำจากสแตนเลสสตีล GRADE 304

21.16 ภายนอกตัวเครื่องทำจาก Powder coated steel หรือดีกว่า

21.17 ใช้ไฟฟ้า 220- 230 V, 1 Phase

21.18 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

22. รถเข็นสแตนเลส จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

22.1 ทำจากสแตนเลส Grade 304

22.2 มีชั้นวางของ 2 ชั้น

22.3 ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 45 x 45 x 60 เซนติเมตร

23. ตู้แสงอัลตราไวโอเลต (UV Cabinet) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

23.1 โครงสร้างตู้ทำจาก Galvanized Steel พ่นเหล็กสีอีพ็อกซี่

23.2 ตัวตู้มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 80 x 50 x 75 เซนติเมตร

23.3 ภายในมีพื้นที่ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 73 x 50 x 60 เซนติเมตร

23.4 พื้นที่ปฏิบัติงานและผนังทั้ง 3 ด้าน ทำจากสแตนเลส Grade 304

23.5 ด้านหน้าเป็นกระจกใส เปิด-ปิด แบบบานพับ

23.6 ติดหลอด UV Lamp ฆ่าเชื้อบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

23.7 ติดหลอดแสงสว่าง สำหรับพื้นที่ปฏิบัติงาน

23.8 ระบบไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้า 220 V.

23.9 มี Fuse สำหรับป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

23.10 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี

24. ภาคผนวก รายละเอียดประกอบแบบงานครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการและเฟอร์นิเจอร์
และปรับปรุงห้องปฏิบัติการ

24.1 ห้องเครื่องวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก โต้ะปฏิบัติการติดผนัง (WB3) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 3800X750X800 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด มีปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 3 จุด

24.1.1 ส่วนของพื้น โต้ะปฏิบัติการ (WB3) ทำด้วยคอมแพคลามิเนทชนิดทนสารเคมี (LAB GRADE) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา PHENOLIC RESIN

24.1.2 โครงสร้าง โต้ะปฏิบัติการทั้งตัวเป็น โครงเหล็กทำด้วยเหล็กกล่อง โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม ปลายขามีปุ่มปรับระดับ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม

24.1.3 ตัวตู้ (CUPBOARD) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

24.1.4 ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

24.1.5 หน้าบานตู้ (FRONT DOOR & DRAWER) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

24.1.6 บานพับ ทำด้วย โลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม

24.1.7 ขาดูสำเร็จรูปปรับระดับกันน้ำ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม ต่อขา

24.1.8 เก้าอี้จำนวน 1 ตัว

24.2 ห้องวางเครื่อง Ion Chromatography และ UV Spectrometer

24.2.1 โต้ะปฏิบัติการติดผนัง (WB1) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 3000X750X800 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด มีปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 3 จุด

24.2.2 โต้ะปฏิบัติการติดผนังรูปตัว L (WB2) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) (7500+1500)X750X800 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด มีปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 5 จุด

24.2.3 ส่วนของพื้น โต้ะปฏิบัติการทั้ง 2 ตัว (WB1 และ WB2) ทำด้วยคอมแพคลามิเนทชนิดทนสารเคมี (LAB GRADE) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา PHENOLIC RESIN

24.2.4 โครงสร้าง โต้ะปฏิบัติการทั้งตัวเป็น โครงเหล็กทำด้วยเหล็กกล่อง โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม ปลายขามีปุ่มปรับระดับ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม

24.2.5 ตัวตู้ (CUPBOARD) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

24.2.6 ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

- 24.2.7 หน้าบานตู้ (FRONT DOOR & DRAWER) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
- 24.2.8 บานพับ ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลป้องกันการเป็นสนิม
- 24.2.9 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION
- 24.2.10 ขาดูสำเร็จรูปปรับระดับกันน้ำ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม ต่อขา
- 24.2.11 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU จำนวน 1 เครื่อง
- 24.2.12 เก้าอี้จำนวน 2 ตัว
- 24.3 ห้องตู้ยอบ
 - 24.3.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังรูปตัว L (WB4) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) (2700+2600)X750X800 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด มีปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 4 จุด
 - 24.3.2 ส่วนของพื้น โต๊ะปฏิบัติการ (WB4) ทำด้วยคอมแพคลามิเนทชนิดทนสารเคมี (LAB GRADE) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแทนในด้วยน้ำยา PHENOLIC RESIN
 - 24.3.3 โครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการทั้งตัวเป็น โครงเหล็กทำด้วยเหล็กกล่อง โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม ปลายขามีปุ่มปรับระดับ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม
 - 24.3.4 ตัวตู้ (CUPBOARD) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
 - 24.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
 - 24.3.6 หน้าบานตู้ (FRONT DOOR & DRAWER) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
 - 24.3.7 บานพับ ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลป้องกันการเป็นสนิม
 - 24.3.8 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION
 - 24.3.9 ขาดูสำเร็จรูปปรับระดับกันน้ำ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม ต่อขา
 - 24.3.10 เก้าอี้จำนวน 1 ตัว
- 24.4 ห้อง Hood
 - 24.4.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง (WB5) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 2300X750X800 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด มีปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 2 จุด

24.4.2 ส่วนของพื้น โต้ะปฏิบัติการ (WB5) ทำด้วยคอมแพคลามิเนทชนิดทนสารเคมี (LAB GRADE) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา PHENOLIC RESIN

24.4.3 โครงสร้างโต้ะปฏิบัติการทั้งตัวเป็นโครงเหล็กทำด้วยเหล็กกล่อง โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม ปลายขามิปูมปรับระดับ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม

24.4.4 ตัวตู้ (CUPBOARD) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

24.4.5 ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

24.4.6 หน้าบานตู้ (FRONT DOOR & DRAWER) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

24.4.7 บานพับ ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลป้องกันการเป็นสนิม

24.4.8 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION

24.4.9 ขาคู่มือสำเร็จรูปปรับระดับกันน้ำ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม ต่อขา

24.5 ห้องเครื่องซัง

24.5.1 โต้ะปฏิบัติการติดผนัง (WB6) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 2400X750X800 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด มีปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 2 จุด

24.5.2 TABLE TOP ทำด้วยแผ่นหินแกรนิตดำ พื้นที่ใช้วางเครื่องซังแยกออกเป็นอิสระกับหน้าโต้ะขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 400 มิลลิเมตร รองรับด้วยวัสดุลดแรงสั่นสะเทือน (High Absorption Rubber)

24.5.3 สามารถวางเครื่องซังได้ไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง

24.5.4 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 12,000 BTU จำนวน 1 เครื่อง

24.5.5 เก้าอี้จำนวน 2 ตัว

24.6 ห้องวางเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย

24.6.1 โต้ะปฏิบัติการติดผนัง (WB7) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 3400X750X800 มิลลิเมตรจำนวน 1 ชุด มีปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 3 จุด

24.6.2 ส่วนของพื้น โต้ะปฏิบัติการ (WB3) ทำด้วยคอมแพคลามิเนทชนิดทนสารเคมี (LAB GRADE) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา PHENOLIC RESIN

24.6.3 โครงสร้างโต้ะปฏิบัติการทั้งตัวเป็นโครงเหล็กทำด้วยเหล็กกล่อง โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม ปลายขามิปูมปรับระดับ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม

- 24.6.4 ตัวตู้ (CUPBOARD) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
- 24.6.5 ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
- 24.6.6 หน้าบานตู้ (FRONT DOOR & DRAWER) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
- 24.6.7 บานพับ ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลป้องกันการเป็นสนิม
- 24.6.8 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION
- 24.6.9 ขาดูสำเร็จรูปปรับระดับกันน้ำ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม ต่อขา
- 24.6.10 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU จำนวน 1 เครื่อง
- 24.6.11 แก้วจำนวน 2 ตัว
- 24.7 ห้องวางเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ประสิทธิภาพสูง (DI water system)
 - 24.7.1 โตะปฏิบัติการติดผนัง (WB9) ขนาด ไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 3800X750X800 มิลลิเมตรจำนวน 1 ชุด มีปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 3 จุด
 - 24.7.2 ส่วนของพื้น โตะปฏิบัติการ (WB3) ทำด้วยคอมแพคลามินทชนิดทนสารเคมี (LAB GRADE) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแทนในด้วยน้ำยา PHENOLIC RESIN
 - 24.7.3 โครงสร้างโตะปฏิบัติการทั้งตัวเป็นโครงเหล็กทำด้วยเหล็กกล่อง โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม ปลายขามีปุ่มปรับระดับ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม
 - 24.7.4 ตัวตู้ (CUPBOARD) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
 - 24.7.5 ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
 - 24.7.6 หน้าบานตู้ (FRONT DOOR & DRAWER) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
 - 24.7.7 บานพับ ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลป้องกันการเป็นสนิม
 - 24.7.8 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION
 - 24.7.9 ขาดูสำเร็จรูปปรับระดับกันน้ำ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม ต่อขา
 - 24.7.10 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 15,000 BTU จำนวน 1 เครื่อง
 - 24.7.11 แก้วจำนวน 1 ตัว