

ขอบเขตงาน (Terms of Reference :TOR)
ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำ
ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 1 ชุด

1.ความเป็นมา

สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ ตั้งอยู่ในพื้นที่ฝั่งตะวันออกที่มีพื้นที่การเลี้ยงกุ้งค่อนข้างมากและกุ้งเป็นสินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญสำหรับประเทศไทย สาขาวิชาประมงจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการรวมกับการทำงาน (CWIE) เรามีความเชี่ยวชาญในการผลิตคนเข้าสู่อุตสาหกรรม อาชีพการเพาะเลี้ยงกุ้งสามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรได้ดีแต่กุ้งเป็นสัตว์น้ำที่ต้องการการเอาใจใส่ดูแลและการจัดการการเลี้ยงที่ดีทั้งเรื่องคุณภาพน้ำและการป้องกันโรค ดังนั้นความสำเร็จของการเลี้ยงกุ้งจึงอยู่ที่การจัดการคุณภาพน้ำที่ดีอย่างต่อเนื่องตลอดการเลี้ยง รวมถึงการจัดการป้องกันเชื้อก่อโรค ห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำจึงมีความสำคัญกับการเรียนการสอนนักศึกษาให้มีความเชี่ยวชาญในการตรวจวัดคุณภาพน้ำและการจัดการคุณภาพน้ำ ห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำนอกจากจะใช้ในการเรียนการสอนแล้วสาขาวิชาประมงยังมีหน่วยวิจัยที่สามารถหารายได้จากการบริการทางวิชาการโดยการรับจ้างวิจัยจากบริษัทต่างชาติมาอย่างต่อเนื่องแต่ปัจจุบันยังขาดห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำที่มีมาตรฐานต้องส่งตัวอย่างน้ำไปวิเคราะห์ในหน่วยงานภายนอก ดังนั้นถ้าสาขาวิชาประมงมีห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำที่ได้มาตรฐานจะสามารถรับจ้างวิจัยได้เต็มรูปแบบและสามารถรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากหน่วยงานภายนอกและจากเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งได้ เป็นการสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัย

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อการจัดการเรียนการสอนสำหรับฝึกบัณฑิตนักปฏิบัติ หลักสูตรเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการจัดการ ระดับปริญญาตรี
- 2.2 เพื่อใช้ในการบริการวิชาการแบบหารรายได้ทั้งในงานรับจ้างวิจัย การจัดอบรมและให้บริการตรวจวัดคุณภาพน้ำกับหน่วยงานภายนอก

3. คุณสมบัติเสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

.....
(ประธานกรรมการ)

.....
(กรรมการ)

.....
(กรรมการและเลขานุการ)

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. การเสนอราคา

4.1 ข้อกำหนดการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดต่าง ๆ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 4.1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมานผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่าสิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมานสำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคา ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด จะขอสงวนสิทธิในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคารายนั้นเว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือหลงผิดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแยกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญทั้งนี้ เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเท่านั้น



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)




(กรรมการและเลขานุการ)


ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

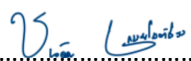
รายการที่	อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุเลขขอรายการ	ระบุหัวข้อให้ตรงกับ หัวข้อที่ระบุในเอกสาร ขอบเขตงาน	ให้คัดลอก คุณลักษณะ เฉพาะที่กำหนดมา กรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะ เฉพาะที่บริษัทฯ เสนอ	ระบุหมายเลขหน้า ของเอกสารอ้างอิง ของบริษัทฯ

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 1 ชุด

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอสามกระบอกตาพร้อมชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล	1	ชุด
2	กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง	5	ตัว
3	ตูบมเพาะเชื้อ	1	ตู้
4	ตูบลมร้อน	1	ตู้
5	เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำแบบภาคสนาม	1	เครื่อง
6	เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้าและอุณหภูมิแบบภาคสนาม	1	เครื่อง
7	เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างแบบภาคสนาม	1	เครื่อง
8	ตูเย็นเก็บสารเคมีบานกระจก	1	ตู้
9	ปิเปตอัตโนมัติดูดจ่ายสารละลาย	1	ชุด
10	บิมส์สุญญากาศพร้อมชุดกรองสารละลาย	1	ชุด
11	เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์	1	เครื่อง
12	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1	เครื่อง
13	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	1	เครื่อง
14	เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง	1	เครื่อง
15	ตู้ดูดไอกรดและสารพิษ	1	ตู้
16	เครื่องปรับอากาศ	4	เครื่อง
17	ตู้เก็บอุปกรณ์และสารเคมี	1	ตู้
18	ตูปีโอดี	1	ตู้
19	ชุดขวดวัดปีโอดี	1	ชุด
20	ชุดเครื่องดูดจ่ายสารละลายแบบปรับปริมาตรได้	1	ชุด
21	เครื่องไตเตรทแบบภาคสนาม	2	ชุด


.....
(ประธานกรรมการ)


.....
(กรรมการ)


.....
(กรรมการและเลขานุการ)

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
22	เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนชนิดควบคุมอุณหภูมิ	1	เครื่อง
23	เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน	1	เครื่อง
24	ตู้เตรียมสารสำหรับงานพีซีอาร์	1	เครื่อง
25	เครื่องอิเล็กทรอนิกส์	1	เครื่อง
26	ตูบ่มเชื้อแบบเขย่า	1	เครื่อง
27	เครื่องบ่มควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า	1	เครื่อง
28	เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยระบบไอน้ำ	1	เครื่อง
29	ตู้แช่แข็งควบคุมอุณหภูมิ	1	เครื่อง
30	ตู้เก็บสารเคมีควบคุมอุณหภูมิ	1	เครื่อง
31	ตู้เก็บของติดผนัง	2	ชุด

5. รายละเอียดคุณลักษณะ

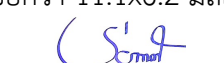
5.1. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอสามกระบอกตาพร้อมชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.5.1. เป็นกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอที่มีระบบแสงชนิด Parallel-optics type
- 5.5.2. มีอัตราส่วนในการซูมภาพ (Zoom ratio) อยู่ที่ 8 : 1
- 5.5.3. มีช่วงระยะในการซูมภาพ (Zoom range) อยู่ที่ 1 – 8 เท่า
- 5.5.4. ปุ่มหมุนปรับการซูมภาพมีปุ่มหยุดระยะ (Stops) ที่กำลังขยาย 1/2/3/4/6/8 เท่า
- 5.5.5. ตัวกล้องสามารถรองรับกำลังขยายโดยรวมอยู่ในช่วง 5 – 480 เท่า โดยขึ้นอยู่กับเลนส์วัตถุที่ใช้งาน
- 5.5.6. กระบอกเลนส์ตา (Tubes)
 - 5.5.6.1. เป็นชนิด P-B Binocular มีความเอียงของเลนส์ตาไม่มากกว่า (Inclination) 20 องศา
 - 5.5.6.2. มีกระบอกตาที่สามติดตั้งชุดถ่ายภาพโดยระบบข้อต่อแบบ C-mount
- 5.5.7. เลนส์ตาเป็นชนิด C-W10xB มีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า Field number 22
- 5.5.8. มีระยะในการทำงานมาตรฐาน (Working distance) ไม่น้อยกว่า 78 มิลลิเมตร
- 5.5.9. มีเลนส์ใกล้วัตถุติดตั้งพร้อมใช้งาน จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.5.9.1. เป็นชนิด Plan Apo 1X แบบภาพกว้าง wide viewfield
 - 5.5.9.2. มีค่า NA สูงสุดไม่น้อยกว่า 0.105
- 5.5.10. ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล มีคุณลักษณะดังนี้
 - 5.5.10.1. เป็นชุดถ่ายภาพความละเอียดสูงชนิด CMOS มีขนาดเซ็นเซอร์รับสัญญาณภาพไม่น้อยกว่า 11.1x6.2 มิลลิเมตร



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.5.10.2 สามารถบันทึกภาพที่ความละเอียดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล
- 5.5.10.3 สามารถแสดงผลภาพด้วยความเร็วที่ค่าเฟรมเรต (FPS) 30 เฟรมต่อวินาที
- 5.5.10.4 การควบคุมชัตเตอร์รับภาพแบบ Electronic rolling
- 5.5.10.5 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB 3.0 และ HDMI ไม่น้อยกว่าชนิดละ 1 ช่อง
- 5.5.10.6 มีระบบส่งสัญญาณภาพแบบไร้สาย ในระบบ 5G Wifi
- 5.5.10.7 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์มือถือ หรือแท็บเล็ตเพื่อแสดงภาพได้ทั้งในระบบ IOS และ Android
- 5.5.10.8 มีโปรแกรมวิเคราะห์ภาพติดตั้งพร้อมใช้งานโดยมีคุณสมบัติดังนี้
 1. สามารถบันทึกภาพ บันทึกวิดีโอ บันทึกหน้าจอแบบ Screen Shot และตั้งเวลาถ่ายภาพ แบบ Time Lap ได้
 2. สามารถติดสเกลบาร์ วัดระยะ วัดมุม วัดพื้นที่ได้
 3. สามารถเพิ่มความ เส้นตรง ลูกศร วงกลม สีเหลือง บนภาพได้
- 5.1.11 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
 - 5.1.11.1 ถังไวนิลสำหรับคลุมป้องกันฝุ่น จำนวน 1 ใบ
 - 5.1.11.2 Immersion Oil ขนาดบรรจุ 8 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด
 - 5.1.11.3 โทรท์ศน์ LED แบบ Smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.1.11.4 คู่มือการใช้งานพร้อมบำรุงรักษา จำนวน 1 เล่ม
- 5.1.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001
- 5.1.13 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 5.1.14 บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนสามารถใช้งานได้ดี และซ่อมบำรุง 6 เดือน/ครั้ง เป็นเวลา 1 ปี
- 5.1.15 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.2 กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.2.1 ระบบแสงเป็นชนิดระยะแสงอนันต์ infinity optical system ชนิด CFI
- 5.2.2 หัวกล้องเป็นแบบ 2 กระบอกตา
- 5.2.3 เลนส์ตาเป็นชนิดมีกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่ เป็นชนิดป้องกันเชื้อรา (Anti-mold) มีค่าการมองเห็น F.O.V. ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีวงแหวน Diopter สำหรับปรับชัดเขยค่าสายตาทั้ง 2 ข้าง
- 5.2.4 ระบบไฟก๊ส



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.2.4.1. เป็นระบบโพกัสภาพหยาบและละเอียดแบบแกนร่วม (Coaxial)
- 5.2.4.2. สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้
- 5.2.4.3. มีสเกลบาร์วัดระยะตัวอย่าง (Vernier Calibration Scale)
- 5.2.5. แป้นบรรจูลেনส์วัตถุ (Nosepiece) เป็นชนิด Reversed-type Quadruple nosepiece สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้ 4 ตำแหน่ง
- 5.2.6. แท่นวางวัตถุ
 - 5.2.6.1. เป็นชนิด Low Profile และไม่มีก้านเลื่อน (No rack)
 - 5.2.6.2. มีระยะในการเคลื่อนที่ 76(X) x 30(Y) มิลลิเมตร
 - 5.2.6.3. มีระบบป้องกันสไลด์ตัวอย่างกระแทกกับเลนส์วัตถุ (Upper limit Stopper)
- 5.2.7. เลนส์รวมแสง
 - 5.2.7.1. เป็นชนิด Abbe condenser มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 1.25
 - 5.2.7.2. มีม่าน Aperture diaphragm มีสัญลักษณ์สำหรับการปรับขนาดที่เหมาะสมในแต่ละกำลังขยายของเลนส์วัตถุ
- 5.2.8. เลนส์วัตถุเป็นชนิด CFI ประกอบด้วย 4 กำลังขยายดังนี้
 - 5.2.8.1. Plan Achromat กำลังขยาย 4 เท่า NA 0.10 W.D. 25 มิลลิเมตร
 - 5.2.8.2. Plan Achromat กำลังขยาย 10 เท่า NA 0.25 W.D. 6.70 มิลลิเมตร
 - 5.2.8.3. Plan Achromat กำลังขยาย 40 เท่า NA 0.65 W.D. 0.60 มิลลิเมตร
 - 5.2.8.4. Plan Achromat กำลังขยาย 100 เท่า NA 1.25 W.D. 0.14 มิลลิเมตร
- 5.2.9. ระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด LED อายุการใช้งาน 60,000 ชั่วโมง
- 5.2.10. มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
- 5.2.11. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001
 - 5.2.10.1. ถุงไนลันสำหรับคลุมป้องกันฝุ่น จำนวน 1 ใบ
 - 5.2.10.2. Immersion Oil ขนาดบรรจุ 8 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด
 - 5.2.10.3. คู่มือการใช้งานพร้อมบำรุงรักษา จำนวน 1 เล่ม
- 5.2.12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001
- 5.2.13. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.2.14. บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนสามารถใช้งานได้ดีและ ซ่อมบำรุง 6 เดือน/ครั้ง เป็นเวลา 1 ปี
- 5.2.15. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.3 ตู่มเพาะเชื้อ



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.3.1. เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง (อุณหภูมิห้อง 25–28 องศาเซลเซียส หรือ 77-82.4 องศาฟาเรนไฮต์) ถึง 100 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ 0.1 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้
- 5.3.2. มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน $\pm 0.1K$ (0.1 องศาเซลเซียส) ค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน $\pm 0.3 K$ (0.3 องศาเซลเซียส) (ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส) หรือเทียบเท่า
- 5.3.3. ใช้เวลาไม่เกิน 55 นาที โดยประมาณ ในการเพิ่มอุณหภูมิให้ถึง 37 องศาเซลเซียส (Heating-Up Time) และใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที หรือดีกว่า โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ 37 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วปิดประตูตู้ (Recovery Time)
- 5.3.4. ตู้มีความจุ 112 ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า 51 x 42 x 53 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- 5.3.5. ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Galvanized Sheet Steel with Complete Powder Coating)
- 5.3.6. ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน และมีประตูชั้นในเป็นกระจกใส
- 5.3.7. โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ และชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมาออกตู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไปในขณะที่ใช้งาน
- 5.3.8. ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอ และบริเวณมุมขอบมีลักษณะโค้งมน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและการดูแลรักษา
- 5.3.9. มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้ ซึ่งจะช่วยให้มีการกระจายความร้อนอย่างทั่วถึง และทำให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
- 5.3.10. ระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้เป็นแบบ Natural Convection
- 5.3.11. สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้ โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical Control) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust Duct) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร อยู่บริเวณด้านหลังเครื่อง



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.3.12. มีชั้นวางและหุ้บแบบโค้งมน ทำจาก Chrome-Plated จำนวน 2 ชั้น สามารถเลื่อนเข้า-ออกจากตู้ได้สะดวก ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด ชั้นละ 30 กิโลกรัม และน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่เกิน 150 กิโลกรัม (สามารถสั่งเพิ่มชั้นวางได้สูงสุดรวมทั้งหมด 5 ชั้น)
- 5.3.13. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD
- 5.3.14. สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp Function)
- 5.3.15. สามารถตั้งเวลาให้ตู้ทำงาน และหยุดการทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed Off) ได้สูงสุด 9 วัน 23 ชั่วโมง 59 นาที
- 5.3.16. มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 3.1 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จะมีข้อความสั้นเตือนบนหน้าจอแสดงผล
- 5.3.17. มีช่อง USB Interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ
- 5.3.18. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.

5.4 ตู้บลมร้อน

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.4.1. เป็นตู้บลมร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง (อุณหภูมิห้อง 25-28 องศาเซลเซียส หรือ 77-82.4 องศาฟาเรนไฮต์) ถึง 300 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ 1 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้
- 5.4.2. มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน ± 0.3 K (0.3 องศาเซลเซียส) และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน ± 1.7 K (1.7 องศาเซลเซียส) (ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส) หรือเทียบเท่า
- 5.4.3. ใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที โดยประมาณ ในการเพิ่มอุณหภูมิให้ถึง 150 องศาเซลเซียส (Heating-Up Time) และใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ 150 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วปิดประตู (Recovery Time)
- 5.4.4. ตู้มีความจุ 116 ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า 55x38.5x55 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง)
- 5.4.5. ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Galvanized Sheet Steel with Complete Powder Coating)
- 5.4.6. ประตูทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.4.7. โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ และชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไปในขณะใช้งาน
- 5.4.8. ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอ และบริเวณมุมขอบมีลักษณะโค้งมน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและการดูแลรักษา
- 5.4.9. มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ซึ่งจะช่วยให้มีการกระจายความร้อนอย่างทั่วถึง และทำให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
- 5.4.10. ระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced Convection
- 5.4.11. สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้ โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical Control) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust Duct) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร อยู่บริเวณด้านหลังเครื่อง
- 5.4.12. มีชั้นวางและหุ้บแบบโค้งมน ทำจาก Chrome-Plated จำนวน 2 ชั้น สามารถเลื่อนเข้า-ออกจากตู้ได้สะดวก ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด ชั้นละ 30 กิโลกรัม และน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่เกิน 150 กิโลกรัม (สามารถสั่งเพิ่มชั้นวางได้สูงสุดรวมทั้งหมด 5 ชั้น)
- 5.4.13. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD
- 5.4.14. สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp Function)
- 5.4.15. สามารถตั้งเวลาให้ตู้ทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed Off) ได้สูงสุด 9 วัน 23 ชั่วโมง 59 นาที
- 5.4.16. เมื่อเปิดประตูตู้ ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ และจะเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อประตูตู้ถูกปิด
- 5.4.17. มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ จะมีข้อความสั้นเตือนบนหน้าจอแสดงผล
- 5.4.18. มีช่อง USB Interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ
- 5.4.19. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.4.20. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ ISO 9001
- 5.4.21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

5.5 เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำแบบภาคสนาม

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.5.1. เป็นเครื่องวัดออกซิเจนละลายในน้ำและอุณหภูมิ ตัวเครื่องได้มาตรฐาน IP 67 และมีแผ่นยางเคลือบที่บริเวณรอบตัวเครื่อง เพื่อความทนต่อการกระแทก ป้องกันการลื่น และสามารถกันน้ำได้
- 5.5.2. สามารถอ่านค่าออกซิเจน ได้ทั้ง แบบ mg/l , ppm , DO% , DO% Local
- 5.5.3. มีความสามารถในการวัดค่าออกซิเจนในน้ำได้ ดังนี้
 - 5.5.3.1. ในช่วง 0-50 mg/l โดยมีค่าความละเอียดการอ่านที่ 0.01 mg/l หรือ 0.1 mg/l โดยมีค่าความถูกต้องที่ ช่วง 0-20 mg/l, $\pm 2\%$ และ ช่วง 20-50 mg/l $\pm 6\%$
 - 5.5.3.2. ในช่วง 0-500 % โดยมีค่าความละเอียดการอ่านที่ 0.1% หรือ 1% air saturation โดยมีค่าความถูกต้องที่ ช่วง 0-200% , $\pm 2\%$ และ ช่วง 200-500 % , $\pm 6\%$
- 5.5.4. สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -5 ถึง 55 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความละเอียดที่ 0.1 องศาเซลเซียส
- 5.5.5. มีระบบปรับขดเซย ความเค็มได้ตั้งแต่ช่วง 0-70 ppt
- 5.5.6. ตัวเครื่องมีหน่วยความจำสามารถบันทึกข้อมูลได้ 50 ชุดข้อมูล โดยสามารถเก็บข้อมูลและลบข้อมูลได้
- 5.5.7. หน้าจอแสดงผล มีขนาดใหญ่ แบบ backlit แผ่นปุ่มกด สามารถมองเห็นได้แม้ในที่มืด และสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในทุกสภาพแสง
- 5.5.8. สามารถทำการคาลิเบตเครื่อง ได้โดยง่ายและรวดเร็วใช้เวลาไม่นาน
- 5.5.9. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 350 ชั่วโมง มีระบบเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้จะหมด
- 5.5.10. หัววัด เป็นแบบ Replaceable DO Module และมีเซ็นเซอร์ แบบ Polarographic
- 5.5.11. มีสายวัดยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร ส่วนเชื่อมระหว่างตัวเครื่องกับสายวัดเป็นแบบ military spec เพิ่มความทนทานในการใช้งาน
- 5.5.12. มีชุดเมมเบรนสำหรับเปลี่ยน และน้ำยาโปแตสเซียมคลอไรด์ 1 ชุด
- 5.5.13. มีกล่องสำหรับใส่เครื่องมือ เพื่อใช้งานในภาคสนาม
- 5.5.14. มีคู่มือการใช้งาน ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ฉบับ
- 5.5.15. เป็นผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน RoHS, CE
- 5.5.16. รับประกันคุณภาพ ตัวเครื่อง 1 ปี



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

5.6 เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้าและอุณหภูมิ

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.6.1. เป็นเครื่องวัดคุณภาพน้ำหั่วรวมแบบภาคสนาม สามารถแสดงค่า ความนำไฟฟ้า ,ความเค็ม ,อุณหภูมิ และปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ
- 5.6.2. หัววัดค่าการนำไฟฟ้าเป็น ชนิด 4-Electrode cell สามารถวัดความนำไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0-200 mS/cm โดยมีความละเอียด 0.0001 ถึง 0.1 mS/cm และมีความถูกต้อง ± 0.5 % of reading
- 5.6.3. หัววัดอุณหภูมิประกอบอยู่ในสายวัด สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -5 ถึง 55 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียด 0.1องศาเซลเซียส และมีความถูกต้อง ± 0.2 องศาเซลเซียส
- 5.6.4. สามารถวัดความเค็มได้ตั้งแต่ 0-70 ppt โดยมีความละเอียด 0.1 ppt และมีความถูกต้อง $\pm 1.0\%$ of reading หรือ 0.1 ppt
- 5.6.5. สามารถวัดปริมาณค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 g/l โดยมีความละเอียด 0.001, 0.01, 0.1 g/l
- 5.6.6. หน้าจอแสดงผลและปุ่มกด เป็นแบบ backlight display ทำให้ง่ายต่อการอ่านหรือบันทึกค่าการวัด แม้จะทำงานในที่ ๆ มีแสงสว่างไม่พอ โดยสามารถปรับค่าความสว่างของหน้าจอได้
- 5.6.7. ตัวเครื่องมีหน่วยความจำสามารถบันทึกข้อมูลได้ 50 ชุดข้อมูล โดยสามารถเก็บข้อมูลและลบข้อมูลได้
- 5.6.8. ตัวเครื่องมีระบบปิดเครื่องเองโดยอัตโนมัติ เมื่อไม่ได้ใช้งาน โดยสามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ช่วง 0-30 นาที
- 5.6.9. มีสายวัดยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร ส่วนเชื่อมระหว่างตัวเครื่องกับสายวัดเป็นแบบ military spec เพิ่มความทนทานในการใช้งาน
- 5.6.10. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 350 ชั่วโมง มีระบบเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้จะหมด
- 5.6.11. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษและภาษาไทย 1 ชุด
- 5.6.12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน RoHS , CE
- 5.6.13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี หัววัด 6 เดือน
- 5.6.14. มีอุปกรณ์สำหรับ Calibrate ดังนี้
 - 5.6.14.1. สารละลาย Conductivity 5000 μ S/cm ปริมาตรไม่น้อยกว่า 450 ml.จำนวน 1 ขวด
 - 5.6.14.2. กระจกบอทวงพลาสติก สำหรับใส่น้ำยาเพื่อทำการ Calibrate เครื่อง จำนวน 1 อัน
 - 5.6.14.3. กระจเป่าหรือกล่องสำหรับใส่เครื่อง จำนวน 1 ใบ



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

5.7 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างแบบ ภาคสนาม

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.7.1. เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง, ORP และอุณหภูมิของน้ำแบบภาคสนาม
- 5.7.2. สามารถวัดค่าความเป็นกรดต่างได้ตั้งแต่ 0-14 pH unit โดยมีความละเอียด 0.01 และมีค่าความถูกต้องจากตัวเครื่องและ หัววัดรวมกัน ± 0.2
- 5.7.3. สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -5 ถึง +55 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส และมีค่าความถูกต้อง ± 0.2 องศาเซลเซียส
- 5.7.4. หน้าจอแสดงผลและปุ่มกด เป็นแบบ backlight display ทำให้ง่ายต่อการอ่านหรือบันทึกค่าการวัด แม้จะทำงานในที่ ๆ มีแสงสว่างไม่พอ โดยสามารถปรับค่าความสว่างของหน้าจอได้
- 5.7.5. ตัวเครื่องมีหน่วยความจำสามารถบันทึกข้อมูลได้ 50 ชุดข้อมูล โดยสามารถเก็บข้อมูลและลบข้อมูลได้
- 5.7.6. สามารถเลือกค่าการคาลิเบรทได้ โดยสามารถเลือกชุดของสารละลายมาตรฐานได้ 2 แบบ คือ USA หรือ NIST และสามารถเลือกทำ การ Calibrate ได้ 1,2 หรือ 3 point
- 5.7.7. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 380 ชั่วโมง และมีระบบเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้จะหมด
- 5.7.8. มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งานเพื่อประหยัดแบตเตอรี่โดยสามารถตั้งค่าการปิดได้ตั้งแต่ช่วง 0-30 นาที
- 5.7.9. ตัวเครื่องได้มาตรฐานกันน้ำ IP67
- 5.7.10. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษและภาษาไทย 1 ชุด
- 5.7.11. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี หัววัด 6 เดือน
- 5.7.12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน RoHS, CE, WEEE
- 5.7.13. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังต่อไปนี้
 - 5.7.13.1. หัววัด (pH electrode) ชนิดสามารถถอดเปลี่ยนหัววัดได้ การเกิดการเสื่อมหรือเสียหาย โดย มี Connector เป็นแบบ mil- spec เพื่อความแข็งแรงของสาย และสายเคเบิลความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร โดยมีหัววัดอุณหภูมิอยู่ภายในตัวสาย จำนวน 1 อัน
 - 5.7.13.2. ชุด Buffer pH 4 7 และ 10 ปริมาตร 250 มล. จำนวน 1 ชุด
 - 5.7.13.3. กล่องหรือกระเป๋าสำหรับใส่เครื่อง จำนวน 1 ใบ

5.8 ตู้เย็นเก็บสารเคมีบานกระจก

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.8.1. เป็นตู้เย็นสำหรับเก็บสารเคมีและปุ๋ย ลักษณะตู้เป็น บานกระจก แบบ 1 ประตู
- 5.8.2. ขนาดไม่น้อยกว่า 9.9 คิวบิกฟุต



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

5.8.3. ประหยัดไฟสูงสุดเบอร์ 5

5.8.4. รับประกันคอมเพรสเซอร์ 5 ปี และอะไหล่ภายในตัวเครื่อง 1 ปี

5.9 ปีเปิดอัตโนมัติดูจ่ายสารละลาย

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

5.9.1 เป็นเครื่องดูจ่ายสารละลายชนิดปรับปริมาตรได้

5.9.1.1 ขนาด 100 - 1000 ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ 1 ไมโครลิตร

ค่าความคลาดเคลื่อนจากความถูกต้อง ค่าความคลาดเคลื่อนจากความแม่นยำ

(Systematic error)

(Random error)

ที่ปริมาตร	100 μ l	$\pm 3.0\%$	$\pm 0.6\%$
	500 μ l	$\pm 1.0\%$	$\pm 0.2\%$
	1,000 μ l	$\pm 0.6\%$	$\pm 0.2\%$

5.9.1.2 ขนาด 0.5 – 5 มิลลิลิตร ความละเอียดในการปรับ 0.005 มิลลิลิตร

ค่าความคลาดเคลื่อนจากความถูกต้อง ค่าความคลาดเคลื่อนจากความแม่นยำ

(Systematic error)

(Random error)

ที่ปริมาตร	0.5 ml	$\pm 2.4\%$	$\pm 0.6\%$
	2.5 ml	$\pm 1.2\%$	$\pm 0.25\%$
	5 ml	$\pm 0.6\%$	$\pm 0.15\%$

5.9.2. ปุ่มควบคุมการดูและปล่อยสาร แยกออกจากปุ่มปลด tip

5.9.3. ผู้ใช้งานสามารถปรับ (adjust) โดยผ่านฟังก์ชัน user adjustment เพื่อใช้ในการดูจ่ายสารที่มีคุณสมบัติทางกายภาพแตกต่างจากน้ำมาก (เช่น สารหนืด สารมีความหนาแน่นสูง หรือสารที่ระเหยได้ง่าย)

5.9.4. สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที (fully Autoclavable)

5.9.5. หน้าจอแสดงปริมาตร เป็นแบบเลนส์หมุนและแสดงปริมาตรด้วยตัวเลข 4 หลัก และสามารถมองเห็นได้ขณะดูจ่าย

5.9.6. สามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ด้วยแสงยูวีได้

5.9.7. มีแถบสีแสดงชนิดของ Tip ที่ใช้ที่หัวของปุ่มดูจ่ายสารละลายและด้านข้างของ Display

5.9.8. ส่วนล่างสามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้

5.9.9. เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001

5.9.10. มีคู่มือการใช้งาน

5.9.11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

5.10 ป้อนสุญญากาศพร้อมชุดกรองสารละลาย

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.10.1. เป็นเครื่องดูดสุญญากาศ (Vacuum) ในงานกรองสารละลาย ชนิดไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่น
- 5.10.2. มีระบบป้องกันมอเตอร์ทำงานหนัก โดยจะตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อมอเตอร์มีความร้อนสูงเกินจากการใช้งาน และสามารถใช้งานได้อีกครั้งเมื่อมอเตอร์เย็นตัวลงแล้ว
- 5.10.3. มีที่ดูดจับความชื้นในอากาศในขณะที่เครื่องทำงานในการกรองสารละลายติดมาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 5.10.4. ใช้มอเตอร์ที่กําลังไฟขนาดไม่น้อยกว่า 80 วัตต์ ความเร็วรอบที่ 1450 รอบต่อนาที
- 5.10.5. มี Vacuum regulator เพื่อใช้ช่วยในการปรับแรงดูดของเครื่องได้
- 5.10.6. มีอัตราการดูดอากาศออกสูงสุดไม่น้อยกว่า 34 ลิตรต่อนาที
- 5.10.7. สามารถทำ Vacuum ได้สูงสุด 100 มิลลิบาร์
- 5.10.8. ตัวเครื่องมีน้ำหนักสูงสุดไม่เกิน 5.4 กิโลกรัม
- 5.10.9. ขณะใช้งานมีเสียงดังที่เกิดจากการทำงาน ไม่เกิน 60 เดซิเบล
- 5.10.10. สามารถใช้ระบบไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.10.11. มีชุดกรองสารละลายทำจากแก้ว จำนวน 1 ชุด
 - 5.10.11.1. ตัวกรองด้านบนสามารถรับปริมาตรได้ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตรมีขีดบอกปริมาตรพร้อมฝาปิด
 - 5.10.11.2. มีตัวหนีบเพื่อเชื่อมต่อตัวกรอง
 - 5.10.11.3. มีจุกยางสำหรับเชื่อมต่อชุดกรองกับขวดกรองรับสารละลาย
 - 5.10.11.4. มีขวดกรองรับสารละลายปริมาตรไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิลิตรพร้อมท่อยื่นด้านข้างเพื่อเชื่อมต่อกับสายยาง
- 5.10.12. รับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี
- 5.10.13. ตัวปั๊มเป็น ผลิตภัณฑ์ผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
- 5.10.14. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5.11 เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.11.1. เป็นเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ (General laboratory grade water) สำหรับใช้ในงานวิเคราะห์ที่ต้องการ
- 5.11.2. ระดับไอออนและสารอินทรีย์ต่ำ สามารถผลิตน้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 8 ลิตร/ชั่วโมง



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.11.3. ภายในตัวเครื่องประกอบด้วย
 - 5.11.3.1. ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (10 micron depth filter) จำนวน 1 ชุด
 - 5.11.3.2. ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (Carbon filter) จำนวน 1 ชุด
 - 5.11.3.3. ชุดสร้างแรงดันน้ำ (Boost pump) อยู่ภายในเครื่อง
 - 5.11.3.4. ชุดกรอง REVERSE OSMOSIS (RO) จำนวน 1 ชุด
 - 5.11.3.5. ชุดกรอง Purification cartridge จำนวน 1 ชุด
- 5.11.4. สามารถติดตั้งเข้ากับระบบน้ำของหน่วยงานที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - 5.11.4.1. ค่าความขุ่น (FOULING INDEX : FI) ได้ไม่เกิน 10
 - 5.11.4.2. ค่าความกระด้างของน้ำ ได้ไม่เกิน 2,000 $\mu\text{s}/\text{cm}$
 - 5.11.4.3. อุณหภูมิของน้ำ (TEMPERATURE) ระหว่าง 4-40 $^{\circ}\text{C}$
- 5.11.5. สามารถผลิตน้ำมีค่าความบริสุทธิ์ ดังนี้
 - 5.11.5.1. ค่า INORGANICS > 10 MEGAOHMS-CM ที่ 25 $^{\circ}\text{C}$
 - 5.11.5.2. ค่า Conductivity < 0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ที่ 25 $^{\circ}\text{C}$
 - 5.11.5.3. ค่า TOC น้อยกว่า 50 ppb
- 5.11.6. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองคุณภาพจากมาตรฐาน CLSI Type II
- 5.11.7. สามารถทำงานได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic operation
 - 5.11.7.1. Manual operation ผลิตน้ำได้ตามความต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องต่อเข้ากับถังสำรองน้ำ
 - 5.11.7.2. Automatic operation ผลิตน้ำโดยควบคุมจากระดับน้ำของถังสำรองน้ำ
- 5.11.8. สามารถตั้งเตือนเมื่อคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามที่กำหนด โดยตั้งเตือนที่ค่า Resistivity 10, 5 และ 2 MEGAOHMS-CM
- 5.11.9. หน้าจอมีแสงสีเขียวและสีแดงแสดงสถานะการทำงานของเครื่องและการแจ้งเตือนในกรณีต่อไปนี้
 - 5.11.9.1. มีระบบแสงเตือนเมื่อคุณภาพน้ำต่ำกว่าที่กำหนด
 - 5.11.9.2. มีระบบแสงเตือนเมื่อไส้กรอง Purification cartridge ไม่ถูกต้อง
 - 5.11.9.3. มีระบบแสงเตือนเมื่อใกล้เวลาที่จะต้องเปลี่ยนไส้กรอง 10 μm , Carbon filter, Purification cartridge
- 5.11.10. สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบตั้งพื้น, ตั้งโต๊ะ หรือแบบแขวนผนัง
- 5.11.11. บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001:2008 และ ISO14001:2004 หรือมาตรฐานเทียบเท่า
- 5.11.12. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.11.13. มีคู่มือประกอบการใช้งาน และดูแลรักษา
- 5.11.14. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.11.15. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.11.16. บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งเชื่อมต่อกับระบบน้ำของมหาวิทยาลัย ที่เดินระบบมาให้ ณ จุดที่กำหนด ติดตั้งและฝึกอบรมผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.12 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.12.1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว
- 5.12.2. จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display สามารถเลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้ หรือ LED touch technology
- 5.12.3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ไม่ต่ำกว่า 3200 กรัม หรือดีกว่า
- 5.12.4. อ่านค่าได้ละเอียด 10 มิลลิกรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability ไม่มากกว่า 10 มิลลิกรัม และ มีค่า Linearity ไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัม
- 5.12.5. ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 2 ppm/K
- 5.12.6. สามารถกดห้กลับค่าภาษาขณะ ได้ผ่านหน้าจอ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และห้ค่าภาษาได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 5.12.7. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
- 5.12.8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
- 5.12.9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 1.1 วินาที
- 5.12.10. มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ปุ่มน้ำหนักภายใน และภายนอก (อุปกรณ์เสริม)
- 5.12.11. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 18 แบบ Grams, Baht, Tola, Pounds, Ounces เป็นต้น
- 5.12.12. จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนัก โดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
- 5.12.13. งานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาด กว้างxยาว ไม่น้อยกว่า 18.0x18.0 เซนติเมตร
- 5.12.14. มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
- 5.12.15. มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ, ห่วงสำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS232



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.12.16. มีเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 1600 VA 960 W จำนวน 1 เครื่อง เพื่อป้องกันเครื่องชั่งจากกรณี ไฟตก และไฟกระชาก โดยมีหน้าจอสถงผลแบบดิจิตอล LCD
- 5.12.17. มีกล่องสำหรับครอบเครื่องชั่ง เพื่อป้องกันฝุ่นและแมลง
- 5.12.18. มีโต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่งแบบ 2 หลุม จำนวน 1 ตัว
- 5.12.19. สามารถใช้ไฟ 220โวลต์ 50เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.12.20. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.12.21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.13 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.13.1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว
- 5.13.2. จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้ หรือ LED touch technology
- 5.13.3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ไม่ต่ำกว่า 220 กรัม
- 5.13.4. อ่านค่าได้ละเอียด 0.1 มิลลิกรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability ไม่มากกว่า 0.1 มิลลิกรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัม
- 5.13.5. ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 1.5 ppm/K
- 5.13.6. สามารถกดห้กลับค่าภาชนะ ได้ผ่านหน้าจอ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และห้ค่าภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 5.13.7. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
- 5.13.8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
- 5.13.9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที
- 5.13.10. สามารถปรับตั้ง เครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการสั้นสะท้อนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
- 5.13.11. มีระบบปรับเครื่องชั่ง โดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายใน และภายนอก (อุปกรณ์เสริม)
- 5.13.12. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 18 แบบ เช่น Grams, Baht, Tola, Pounds, Ounces เป็นต้น



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.13.13. มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ
- 5.13.14. ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเทลิยมใสทุกด้าน สำหรับป้องกันลม และถอดทำความสะอาดได้ทั้ง 3 ด้าน
- 5.13.15. จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนัก โดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
- 5.13.16. งานซึ่งทำด้วย Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
- 5.13.17. มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำ อยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้ง่าย
- 5.13.18. มีโปรแกรมใช้งานคือ นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, ชั่งสัตว์ทดลอง, คำนวณน้ำหนักการผสมสาร, คำนวณน้ำหนักรวม, คำนวณค่าโดยใส่ค่าตัวคูณหรือตัวหาร, เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก
- 5.13.19. มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ , ห่วงสำหรับล็อคไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS232
- 5.13.20. สามารถใช้กับไฟฟ้า 220โวลต์ 50เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.13.21. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.13.22. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.14 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.14.1. เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความเข้มข้นของสารละลายโดยอาศัยการดูดกลืนรังสีของสารในช่วงอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล (UV-Vis) ควบคุมการทำงานและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์
- 5.14.2. คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง
 - 5.14.2.1. ความยาวคลื่นในการวิเคราะห์อย่างน้อยที่ 190 - 1100 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
 - 5.14.2.2. ระบบลำแสง (optics) เป็นแบบลำแสงคู่ (Double beam) โดยมีช่องใส่สารตัวอย่าง และช่องใส่สารอ้างอิงอย่างละ 1 ช่องและทำการพร้อมกัน
 - 5.14.2.3. ระบบแยกแสง (Monochromator) เป็นแบบ Czerny Turner หรือดีกว่า
 - 5.14.2.4. ความกว้างของแถบสเปกตรัม (bandwidth) เลือกได้อย่างน้อยที่ 0.5, 1, 2, 5, และ 20 นาโนเมตร หรือดีกว่า



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.14.2.5. หลอดกำเนิดแสง (source) เป็นชนิดดีวเทอเรียม (Deuterium) และทั้งสแตน (Tungsten) หรือดีกว่า
- 5.14.2.6. ชุดตรวจวัดสัญญาณ (detector) เป็นชนิด Silicon photodiode หรือดีกว่า สำหรับวัดตัวอย่างและสารอ้างอิง
- 5.14.2.7. ช่วงการวัดการดูดกลืนแสง (Absorbance range) ± 4 A หรือกว้างกว่า
- 5.14.2.8. ความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) คลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.1 นาโนเมตร วัดที่ 656.1 nm (Deuterium peak)
- 5.14.2.9. ความแม่นยำของความยาวคลื่น (Wavelength reproducibility) คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.1 นาโนเมตร วัดที่ 656.1 nm (Deuterium peak) โดยวัดจากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)
- 5.14.2.10. ความถูกต้องในการวัดแสง (photometric accuracy) คลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.003 A ที่ 1 A หรือดีกว่า
- 5.14.2.11. ความแม่นยำการวัดค่าแสง (Photometric reproducibility) คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.001 A ที่ 1 A หรือดีกว่า
- 5.14.2.12. ค่าความเรียบของเส้นฐาน (Baseline Flatness) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.001 A
- 5.14.2.13. ค่าความคงที่ของสัญญาณ (Photometric drift หรือ Stability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.0003 แอมป์ต่อชั่วโมง (A/hour) เมื่อวัดที่ 700 นาโนเมตร
- 5.14.2.14. ค่าสัญญาณรบกวนเฉลี่ย (Photometric Noise, RMS) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.00005 A เมื่อวัดที่ 700 นาโนเมตร
- 5.14.2.15. ค่าแสงรบกวน (stray light)
- 5.14.2.15.1. มีค่าไม่มากกว่า 0.01 %T ที่ 220 นาโนเมตร โดยใช้ NaI
- 5.14.2.15.2. มีค่าไม่มากกว่า 0.01 %T ที่ 340 และ 370 นาโนเมตร โดยใช้ NaNO_2
- 5.14.2.16. อัตราเร็วในการสแกน (scan speed) เลือกค่าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10,000 นาโนเมตรต่อนาทีหรือดีกว่า
- 5.14.3. โปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software)
- 5.14.3.1. มีซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง เก็บผลการวิเคราะห์และการรายงานผลบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า
- 5.14.3.2. สแกนสเปกตรัมของสารตัวอย่าง (scan) โดยสามารถ
- 5.14.3.2.1. แสดงตำแหน่ง ยอดพีค (Label peak) ได้



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.14.3.2.2. เลือกการวัดได้ทั้งแบบ Absorbance (A) และ % Transmittance (%T)
- 5.14.3.3. วิเคราะห์หาปริมาณหรือความเข้มข้นของสารได้ (Concentration หรือ Wavelength Quant)
- 5.14.3.3.1. แสดงกราฟและบันทึกกราฟมาตรฐาน (Calibration curve) เก็บไว้ได้
- 5.14.3.3.2. เลือก curve fit ได้อย่างน้อย แบบ linear, quadratic, cubic
- 5.14.3.4. วิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงเทียบกับเวลาได้ (Time Drive หรือ Kinetic)
- 5.14.4. วิเคราะห์แบบโปรแกรมหลายความยาวคลื่น (Wavelength program) อย่างน้อย 8 ความยาวคลื่น หรือมากกว่า
- 5.14.5. มีโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของเครื่อง (Instrument Performance Verification หรือ Validation)
- 5.14.6. มีระบบตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง (System Self-Test) เมื่อเปิดใช้งานเครื่อง อย่างน้อย ดังนี้ Main Board Check, Tungsten และ Deuterium (D2) intensity check, Slit calibration, Filter Calibration, Deuterium Peak Check เป็นต้น
- 5.14.7. ชุดควบคุมและประมวลผล เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้หรือดีกว่า
- 5.14.7.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i5 หรือดีกว่า
- 5.14.7.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุไม่ต่ำกว่า 16 GB
- 5.14.7.3 ส่วนเก็บข้อมูล (Hard disk) ความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB
- 5.14.7.4 จอแสดงผลเป็นชนิดสีขนาด 23 นิ้วหรือดีกว่า
- 5.14.7.5 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และ Mouse
- 5.14.7.6 มีโปรแกรมปฏิบัติการ Windows ลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 5.14.8. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน อย่างน้อยดังนี้หรือดีกว่า
- 5.14.8.1 Glass cell, 10 mm pathlength จำนวน 2 ชิ้น
- 5.14.8.2 เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์ (laser printer) จำนวน 1 เครื่อง
- 5.14.8.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 1.5 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 5.14.9. เงื่อนไขอื่นๆ
- 5.14.9.1 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลานานไม่น้อยกว่า 1 ปี พร้อมตรวจเช็คบำรุงรักษาเครื่องอย่างน้อย 1 ครั้งภายในระยะประกัน
- 5.14.9.2 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- 5.14.9.3 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.14.9.4 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งและทดสอบเครื่องมือและอุปกรณ์จนใช้งานได้พร้อม



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

อบรมการใช้งานแก่ผู้ปฏิบัติงาน

5.14.9.5 อุปกรณ์ทั้งหมดใช้ไฟฟ้า 220โวลต์ 50เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.

5.15 ตู้ดูดไอกรดและสารพิษ

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.15.1. เป็นตู้ดูดควัน (Fume Hood) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษ ในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM ขนาดของตู้ควัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ
 - 5.15.1.1. ส่วนบน มีขนาด (กว้างxยาวxสูง) ไม่น้อยกว่า $1.48 \times 0.88 \times 1.48$ เมตร
 - 5.15.1.2. ส่วนล่าง มีขนาด (กว้างxยาวxสูง) ไม่น้อยกว่า $1.48 \times 0.88 \times 0.83$ เมตร
- 5.15.2. โครงสร้างภายนอก ทำด้วย ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FRP (Chemical resistant Fiber glass reinforced plastics material) ชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเดียว (ONE PIECE MOULDING) และส่วนของผิวที่ใช้งาน เป็นชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส
- 5.15.3. โครงสร้างผนังภายในตู้ตอนบน ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใช้งาน (WORKING AREAPART) ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเนื้อเดียวกันตลอด (ONE PIECE MOULDING) และส่วนของผิวที่ใช้งาน เป็นชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส
- 5.15.4. พื้นตู้ส่วนใช้งาน ส่วนผิวที่ใช้งานทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี มีสะดืออ่างรับน้ำทิ้งทำด้วย POLYPROPYLENE
- 5.15.5. กระจกหน้าต่างหรือบานประตู (Sash) เป็นกระจกนิรภัยใสหนาไม่น้อยกว่า 4 มม.ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือได้รับมาตรฐาน ISO เลื่อนขึ้น-ลง ตามแนวดิ่งได้ทุกกระยะ แขนงห้อยด้วยลวดสวิตสแตนเลส โดยมีตุ้มถ่วงน้ำหนักเป็นตัวถ่วงสมดุล ประตูมีมือจับสามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้
- 5.15.6. มีระบบ AIR FLOW BY PASS ทำให้ไม่เป็นสุญญากาศ เมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควันสนิท
- 5.15.7. ภายในตู้มีแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศ (BAFFLE) ที่สามารถบังคับให้อากาศเข้าได้ทั้งด้านล่างและด้านบน ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ภายใน ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส
- 5.15.8. ตู้ดูดควันตอนล่าง



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.15.8.1. โครงสร้างภายนอกทำด้วย ทำด้วย ไฟเบอร์กลาส ชนิดหล่อจกแบบเป็นชิ้นเดียว (ONE PIECE MOULDING) และส่วนของผิวที่ใช้ใช้งาน เป็นชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส
- 5.15.8.2. ด้านหน้าเป็นบานเปิด-ปิด แบบขนานได้ไม่น้อยกว่า 2 บาน และละบานมีบานพับที่กางได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา บานพับเป็นแบบสปริงล๊อค มือจับเปิด-ปิด เป็นมือจับ รูปตัวซี
- 5.15.9. อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดควัน
- 5.15.9.1. ก๊อกน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วย EPOXY หรือ POLYESTER เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของ กรด-ด่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 3/8" ปลายก๊อกเรียวเล็กและสามารถสวมด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้างภายในควบคุมการเปิด-ปิดด้วย FRONT CONTROL VALE ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกด้านหน้าตู้
- 5.15.9.2. ก๊อกแก๊ส 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วย EPOXY หรือ POLYESTER
- 5.15.9.3. มีระบบน้ำทิ้งภายในตู้ ทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนจากสารเคมีที่ตกกลิ่น (BOTTLETRAP) ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน POLYPROPYLENE สีดำ มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้
- 5.15.9.4. หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 1 หลอด พร้อมกรอบซึ่งทำด้วยกระฉาก ป้องกันความร้อนและการกัดกร่อนของไอระเหย สารเคมี
- 5.15.9.5. อุปกรณ์ประกอบภายนอกตู้
- 5.15.9.5.1. ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำจากทองเหลืองเคลือบด้วย EPOXY หรือ POLYESTER เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของ กรด-ด่าง และ สารเคมีได้ดี
- 5.15.9.5.2. ชุดควบคุมการแก๊ส (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำจากทองเหลืองเคลือบด้วย EPOXY หรือ POLYESTER เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของ กรด-ด่าง และ สารเคมีได้ดี
- 5.15.9.5.3. เต้าเสียบไฟฟ้า 3 สาย (16A 250V AC) ติดตั้งภายนอกตู้ โดยที่เต้ารับสามารถเสียบปลั๊กไฟฟ้าได้ทั้งกลมและแบน



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.15.10. พัดลมตู้ดูดควัน เป็นระบบ LOW PRESSURE CENTRIFUGAL FAN DIREVT DRIVE มอเตอร์แบบกันน้ำ IP55 ตัวใบพัดทำด้วยวัสดุโพลีโพรพีลีน (POLYPROPYLENE) ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดีใบพัดเป็นแบบ FORWARD CURVE ผลิตโดยกรรมวิธี INJECTION MOULDING ถ่วงใบพัดด้วยระบบ DYNAMIC BALANCE
- 5.15.10.1. ตัวเสื้อพัดลม ทำด้วย FIBERGLASS ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้ อย่างดี ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงและงานต่อการติดตั้ง
- 5.15.10.2. มีความสามารถดูดไอระเหยสารเคมีจากตู้ดูดควันโดยมีค่า (VELOCITY) 100 ฟุตต่อนาที หรือ 0.5 เมตร ต่อวินาที เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ดูดควันสูง 30 ซม. หรือมีค่าความเร็วลมของหน้าตู้อย่างสม่ำเสมอ
- 5.15.10.3. ปุ่ม เปิด-ปิด ระบบการทำงาน (Main Switch)
- 5.15.10.4. มอเตอร์เป็นชนิด TEFC ใช้ไฟฟ้า 220/380V พร้อมระบบ Protection.
- 5.15.11. ระบบท่อดูดไอสารเคมี วัสดุเป็น PVC ชั้น 5 ขนาด 10 นิ้ว ความยาวท่อตามระยะของจุดตำแหน่งที่ติดตั้งตู้ดูดในห้องปฏิบัติการถึงตำแหน่งที่ตู้ดูดออกนอกอาคาร
- 5.15.12. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 5.15.13. บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งและประกอบตู้ดูดควันและไอกรด ให้สามารถใช้งานได้ดี

5.16 เครื่องปรับอากาศ

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.16.1. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง สามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียูต่อ ชั่วโมง
- 5.16.2. มีคอนเดนเซอร์ระบายความร้อนด้วยพัดลม
- 5.16.3. มีชุดควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ รีโมทแบบไร้สาย
- 5.16.4. เป็นผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน มอก.
- 5.16.5. บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งพร้อมสวิตซ์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานให้พร้อมใช้งานตามตำแหน่งที่กำหนด โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

5.17 ตู้เก็บอุปกรณ์และสารเคมี

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.17.1. เป็นตู้สำหรับเก็บเครื่องแก้ว อุปกรณ์ และสารเคมี แบบบานเลื่อนกระจก



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.17.2. ตัวตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 880 (กว้าง) x 405 (ยาว) x1750 (สูง) มิลลิเมตร
- 5.17.3. โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร โครงตู้เป็นแบบถอดประกอบได้ (Knock Down)
- 5.17.4. กรอบตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร พับและอาร์คขึ้นรูปยึดติดกับแผ่นกระจกใส
- 5.17.5. มือจับเป็นแบบพลาสติกขึ้นรูป หรือ โลหะ มีความคงทนแข็งแรง
- 5.17.6. มีชั้นวางของทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป เสริมความแข็งแรงด้วยเหล็กแผ่นพับขึ้นรูปและอาร์คใส่ชั้นวางของสามารถปรับระดับได้ มีจำนวน 3 ชั้น
- 5.17.7. บานตู้มีระบบรางเลื่อนประตู หน้าบานเลื่อนกระจกถือด้วยระบบกุญแจ

5.18 ตู้บีโอดี

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.18.1. ตัวตู้มีฉนวนป้องกันและระบบควบคุมอุณหภูมิอย่างดี (Fully insulated cabinet with universal Temperature control unit)
- 5.18.2. สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตัวตู้ได้ในช่วง +2 ถึง +40 องศาเซลเซียส (ความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส)
- 5.18.3. ค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Temperature tolerance) ± 1 องศาเซลเซียส
- 5.18.4. ขนาดความจุสุทธิภายในตัวตู้ (Net capacity) 135 ลิตร
- 5.18.5. ขนาดภายในตัวตู้ 513x 441x702 มิลลิเมตร (กว้างxยาวxสูง)
- 5.18.6. มีชั้นวางของ 3 ชั้น ทำจากเหล็กเคลือบสี และสามารถวางที่ด้านล่างได้อีก 1 ชั้น
- 5.18.7. สามารถวางชุดวิเคราะห์ค่า BOD ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชุด (Standard)
- 5.18.8. มีปลั๊กจ่ายไฟฟ้าภายในตัวตู้ 4 ชุด
- 5.18.9. ส่วนควบคุมอุณหภูมิ (Temperature control unit) ทำงานได้ตามมาตรฐาน EMC : IEC 61326
- 5.18.10. มีหน้าจอแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้ง และอุณหภูมิจริงภายในตัวตู้ เป็นตัวเลขดิจิทัล (Backlit LED display) พร้อมปุ่มปรับอุณหภูมิ 2 ปุ่ม (ขึ้น-ลง)
- 5.18.11. มีพัดลมกระจายความเย็นภายในตัวตู้ 2 ตัว ให้ปริมาตร 320 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- 5.18.12. น้ำหนักของตู้ทั้งหมด 39.0 กิโลกรัม
- 5.18.13. ใช้ไฟฟ้า 220โวลต์ 50 เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.18.14. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 5.18.15. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2008 หรือมาตรฐานเทียบเท่า



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

5.19 ชุดขวดวัดบีโอดี

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.19.1. เป็นชุดขวดวัด BOD ด้วยความดันแบบอิเล็กทรอนิกส์เซนเซอร์ ปราศจากสารปรอท (Mercury Free)
- 5.19.2. อ้างอิงตามมาตรฐาน APHA, AWWA, WEF Standard Methods 5210D
- 5.19.3. เป็นเครื่องมือหาปริมาณ BOD ในน้ำ โดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงความดันของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ไปในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของน้ำในขวดวัด ซึ่งสามารถวัดค่า BOD เป็น mg/L ได้โดยตรง โดยไม่ต้องทำ dilutions และ titration
- 5.19.4. สามารถวัดค่า BOD ได้ครั้งละ 6 ตัวอย่าง ซึ่งเลือกวัดได้ 7 ช่วง คือ 0-40, 0-80, 0-200, 0-400, 0-800, 0-2000, 0-4000 โดยจะวัด BOD 5 วัน ตามมาตรฐานสากล หรือวัดได้ถึง 28 วัน
- 5.19.5. มีเครื่องกวนแบบ Inductive stirring ซึ่งช่วยในการกวนตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่จำเป็นต้องบำรุงรักษา (Maintenance Free)
- 5.19.6. มีหน้าจอแสดงผลขนาดใหญ่ สามารถแสดงผลการวัดในรูปแบบกราฟเส้นได้
- 5.19.7. สามารถแสดงค่า BOD ที่ถูกวัดอย่างต่อเนื่องใน 5 วัน และเก็บบันทึกในหน่วยความจำ โดยขึ้นกับเวลาที่เลือกวัด เช่น เลือกเป็น 1 วัน บันทึกค่าทุกชั่วโมง เลือกเป็น 2 วัน จะบันทึกค่าทุก 2 ชั่วโมง เลือกเป็น 3-28 วัน บันทึกค่าทุก 24 ชั่วโมง
- 5.19.8. สามารถตรวจสอบค่า BOD ได้ตลอดเวลา จากหน้าจอเครื่อง
- 5.19.9. มีระบบเริ่มการทำงานอัตโนมัติ (Automatic Start Function) เมื่ออุณหภูมิของน้ำตัวอย่างคงที่
- 5.19.10. มีช่อง USB สำหรับต่อกับ USB Stick และ Computer ได้
- 5.19.11. มีช่อง USB และช่องสำหรับใส่ SD Card เพื่อบันทึกข้อมูลได้
- 5.19.12. ใช้แบตเตอรี่ขนาด C จำนวน 3 ก้อน
- 5.19.13. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
 - 5.19.13.1. Control Unit 1 ชุด และหัว Sensor 6 อัน
 - 5.19.13.2. USB Cable 1 อัน
 - 5.19.13.3. Remote Control 1 อัน
 - 5.19.13.4. Inductive Stirring Unit 1 ชุด
 - 5.19.13.5. ขวดแก้วตัวอย่างสีน้ำตาล จำนวน 6 ใบ
 - 5.19.13.6. Rubber Gaskets 6 อัน
 - 5.19.13.7. แท่งแม่เหล็ก จำนวน 6 อัน
 - 5.19.13.8. Overflow flask 2 ใบ (ขนาด 157 และ 428 ml)
 - 5.19.13.9. สารเคมี Potassium Hydroxide 50 ml 1 ขวด



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

5.19.13.10. สารเคมี Nitrification inhibitor 50 ml 1 ขวด

5.19.13.11. คู่มือในการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม

5.20 ชุดเครื่องดูดจ่ายสารละลายแบบปรับปริมาตรได้

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.20.1. เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลาย สามารถติดตั้งกับขวดสารเคมีได้ สามารถดูดจ่ายสารละลายได้ ในช่วง ดังต่อไปนี้
- 5.20.1.1. สามารถดูดและจ่ายสารละลายได้ในช่วง 0.5-5 มล. การดูดจ่ายสารละลายแต่ละครั้ง สามารถปรับการจ่ายสารละลายได้ (Dispensing Steps) ครั้งละ 0.1 มล. จำนวน 1 ตัว
- 5.20.1.2. สามารถดูดและจ่ายสารละลายได้ในช่วง 2.5-25 มล. การดูดจ่ายสารละลายแต่ละครั้ง สามารถปรับการจ่ายสารละลายได้ (Dispensing Steps) ครั้งละ 0.5 มล. จำนวน 1 ตัว
- 5.20.1.3. สามารถดูดและจ่ายสารละลายได้ในช่วง 5-50 มล. การดูดจ่ายสารละลายแต่ละครั้ง สามารถปรับการจ่ายสารละลายได้ (Dispensing Steps) ครั้งละ 1 มล. จำนวน 1 ตัว
- 5.20.2. ตัวเครื่องและหัวต่อทำด้วยพลาสติกที่สามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ที่ 121 องศาเซลเซียส 20 นาที (Fully autoclavable) โดยไม่จำเป็นต้องถอดแยกส่วนต่างๆ
- 5.20.3. ตัวดูดจ่ายสามารถหมุนได้ 360 องศา
- 5.20.4. มีหัวต่อที่ใช้ต่อกับขวดได้ 3 ขนาด คือ 32, 38 และ 40 มม.
- 5.20.5. หลอดที่ใช้ดูดสารละลายสามารถปรับระดับให้เหมาะสมกับความสูงของขวดที่ใช้งานได้
- 5.20.6. มีคู่มือการใช้งาน
- 5.20.7. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.21 เครื่องไตเตรทแบบภาคสนาม

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.21.1. เป็นเครื่องไตเตรทแบบใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ ใช้ได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม
- 5.21.2. สามารถ ไตเตรทได้อย่างต่อเนื่องถึง 50 มิลลิลิตร เลือกความละเอียดเป็นทศนิยม 3 ตำแหน่ง โดยใช้โปรแกรม dP (decimal point) ในกรณีที่ไตเตรทไม่เกิน 20 มิลลิลิตร แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 5.21.3. มีค่าแม่นยำ $\leq \pm 0.06\%$ หรือ 30 ไมโครลิตร และมีค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลง (CV) $\leq 0.02\%$ หรือ 10 ไมโครลิตร ที่ปริมาตร 50 มิลลิลิตร



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.21.4. สามารถตรวจเช็คและปรับมาตรฐานของเครื่องได้สะดวกและรวดเร็วด้วยตัวเอง (Easy Calibration)
- 5.21.5. ส่วนที่สัมผัสกับสารโดยตรงทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี คือ Borosilicate glass, Al₂O₃, PTFE, FEP, PFA, ETFE, Platinum Iridium และ PP (screw cap)
- 5.21.6. มีท่อปล่อยสารสามารถปรับได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ให้ได้ระยะตามรูปแบบการใช้งาน และส่วนปลายของท่อปล่อยสารละลายจะมีฝาปิดแบบเกลียว ป้องกันไม่ให้สารละลายหยดหรือกระเด็น
- 5.21.7. มีระบบประหยัดพลังงานของแบตเตอรี่ คือ หากผู้ใช้งานเปิดเครื่องทิ้งไว้ เครื่องจะปิดเองอัตโนมัติโดยสามารถปรับตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 ถึง 30 นาที โดยใช้โปรแกรม APO (Auto Power Off)
- 5.21.8. ใช้กับแบตเตอรี่ AAA สะดวกต่อการถอดเปลี่ยนเองได้
- 5.21.9. มี recirculating valve เพื่อช่วยให้สารละลายที่เหลือจากการไตเตรทไหลกลับไปในขวดบรรจุโดยไม่ต้องถอดอุปกรณ์
- 5.21.10. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
- 5.21.10.1. ขั้วต่อทำด้วยพลาสติกอย่างดี (polypropylene) ขนาด GL32, S40 และ NS29/32 อย่างละ 1 อัน
- 5.21.10.2. ท่อดูดสาร (Telescoping Filling tube) แบบปรับความยาวได้ตั้งแต่ 170 ถึง 330 มิลลิเมตร โดยไม่ต้องตัด จำนวน 1 อัน
- 5.21.10.3. มีแผ่นกรองแสงสีขาเพื่อป้องกันการเปลี่ยนสภาพของสารตัวอย่างที่เกิดปฏิกิริยากับแสง จำนวน 2 อัน
- 5.21.10.4. แบตเตอรี่ AAA จำนวน 2 ก้อน
- 5.21.11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.22 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนชนิดควบคุมอุณหภูมิ

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.22.1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controlled สำหรับห้องปฏิบัติการ
- 5.22.2. แป้นป้อนคำสั่งเป็นแบบปุ่มกดระบบสัมผัส (Soft touch key pad) พร้อมหน้าปัด Back lit Display โดยมีปุ่มคำสั่งดังต่อไปนี้
- 5.22.2.1 ปุ่มเลือกโปรแกรมการทำงาน 3 โปรแกรม
- 5.22.2.2 ปุ่มปรับตั้งความเร็วและแรงเหวี่ยง โดยมีปุ่มเลือกสลับระหว่างค่าความเร็วหรือแรงเหวี่ยง
- 5.22.2.3 ปุ่มตั้งเวลาการทำงาน



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.22.2.4 ปุ่มตั้งอัตราการเร่งความเร็วรอบ และอัตราการเบรกหยุดหัวบันเหวี่ยง
- 5.22.3. ระบบขับเคลื่อนแกนบัน เป็นแบบไม่ใช้แปรงถ่าน (Brushless Induction Drive)
- 5.22.4. ตัวเครื่องสามารถเลือกค่าความเร็วรอบในการบันเหวี่ยงได้สูงสุด 17,850 รอบต่อนาที
ค่าแรงเหวี่ยงสูงสุด $30,200 \times g$ (เมื่อใช้กับหัวบันที่เหมาะสม)
- 5.22.5. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 ถึง $+40$ องศาเซลเซียส โดยไม่ใช้สาร CFC เป็นตัว
ทำความเย็น
- 5.22.6. สามารถเลือกการบันเหวี่ยง โดยการปรับตั้งและแสดงค่าแรงเหวี่ยง (RCF) ได้
- 5.22.7. สามารถตั้งระดับการเบรกหยุดได้ 2 ระดับ และการเร่งความเร็วรอบได้ถึง 2 ระดับ แยก
อิสระจากกัน คือแบบปกติและแบบเข้ามุมนวล
- 5.22.8. สามารถตั้งเวลาในการบันเหวี่ยงได้ถึง 9 ชั่วโมง 59 นาที, บันแบบต่อเนื่อง (Continuous
Operation), และสั่งบันในระยะเวลาสั้นแบบไม่ต้องตั้งเวลา (Pulse)
- 5.22.9. สามารถบันทึกโปรแกรมการบันเหวี่ยงได้ 96 โปรแกรม
- 5.22.10. มีเสียงดังไม่เกินกว่า 56 dB(A)
- 5.22.11. ระบบความปลอดภัย
- 5.22.11.1 ระบบล็อกหัวบันแบบ Auto Lock System ผู้ใช้สามารถใส่หรือถอดหัวบันออก
จากแกนบันด้วยการกดปุ่ม ไม่ต้องใช้การหมุนน็อต
- 5.22.11.2 มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลของหัวบัน
- 5.22.12. มีหัวบันเหวี่ยงจำนวน 1 หัวบัน
- 5.22.12.1 เป็นหัวบันเหวี่ยงชนิดแนวราบ (Swing-out)
- 5.22.12.2 สามารถบันเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,500 รอบต่อนาที
- 5.22.12.3 มีค่าแรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า RCF 3,200 $\times g$
- 5.22.12.4 มีความยาวรัศมีของหัวบันเหวี่ยงไม่น้อยกว่า 144 มิลลิเมตร
- 5.22.12.5 มีค่าความจุไม่น้อยกว่า 4×145 มิลลิลิตร
- 5.22.12.6 มีอุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับหลอดบันเหวี่ยงก้นแหลม (conical tube) ขนาด
50 มิลลิลิตร จำนวน 4 อัน แต่ละอันบรรจุได้ 1 หลอด สามารถบรรจุได้สูงสุด
รวม 4 หลอดต่อหัวบัน
- 5.22.12.7 มีอุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับหลอดบันเหวี่ยงก้นแหลม (conical tube) ขนาด
15 มิลลิลิตร จำนวน 4 อัน แต่ละอันบรรจุได้ 2 หลอด สามารถบรรจุได้สูงสุด
รวม 8 หลอดต่อหัวบัน
- 5.22.12.8 มีอุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับหลอดบันเหวี่ยง (microtube) ขนาด 1.5/2
มิลลิลิตร จำนวน 4 อัน แต่ละอันบรรจุได้ 10 หลอด สามารถบรรจุได้สูงสุดรวม
40 หลอดต่อหัวบัน

(ประธานกรรมการ)

(กรรมการ)

(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.22.12.9 มีฝาปิดหัวปั่นแบบนิรภัย ป้องกันการฟุ้งกระจายของสารจุลชีพ (Click seal Biocontainment) จำนวน 4 อัน
- 5.22.13. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.22.14. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.22.15. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001
- 5.22.16. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.23 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.23.1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controlled สำหรับห้องปฏิบัติการ
- 5.23.2. แป้นป้อนคำสั่งเป็นแบบปุ่มกดระบบสัมผัส (Soft touch key pad) พร้อมหน้าปัด Back lit Display โดยมีปุ่มคำสั่งดังต่อไปนี้
- 5.23.2.1. ปุ่มเลือกโปรแกรมการทำงาน 1-4 โปรแกรม
- 5.23.2.2. ปุ่มปรับตั้งความเร็วและแรงเหวี่ยง โดยมีปุ่มเลือกสลับระหว่างค่าความเร็วหรือแรงเหวี่ยง
- 5.23.2.3. ปุ่มตั้งเวลาการทำงาน
- 5.23.2.4. ปุ่มตั้งอัตราการเร่งความเร็วรอบ และอัตราการเบรกหยุดหัวปั่นเหวี่ยง
- 5.23.3. ระบบขับเคลื่อนแกนปั่น เป็นแบบไม่ใช้แปรงถ่าน (Brushless Induction Drive)
- 5.23.4. ตัวเครื่องสามารถเลือกค่าความเร็วรอบในการปั่นเหวี่ยงได้สูงสุด 16,000 รอบต่อนาที ค่าแรงเหวี่ยงสูงสุด $24,000 \times g$ (เมื่อใช้กับหัวปั่นที่เหมาะสม)
- 5.23.5. สามารถเลือกการปั่นเหวี่ยง โดยการปรับตั้งและแสดงค่าแรงเหวี่ยง (RCF) ได้
- 5.23.6. สามารถตั้งระดับการเบรกหยุดได้ 2 ระดับ และการเร่งความเร็วรอบได้ถึง 2 ระดับ แยกอิสระจากกัน คือแบบปกติและแบบเข้านุ่มนวล
- 5.23.7. สามารถตั้งเวลาในการปั่นเหวี่ยงได้ถึง 9 ชั่วโมง 59 นาที, ปั่นแบบต่อเนื่อง (Continuous Operation), และสั่งปั่นในระยะเวลาสั้นแบบไม่ต้องตั้งเวลา (Pulse)
- 5.23.8. สามารถบันทึกโปรแกรมการปั่นเหวี่ยงได้ 4 โปรแกรม
- 5.23.9. มีเสียงดังไม่เกินกว่า 61 dB(A)
- 5.23.10. ระบบความปลอดภัย



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.23.10.1. ระบบล็อกหัวปั่นแบบ Auto Lock System ผู้ใช้สามารถใส่หรือถอดหัวปั่นออกจากแกนปั่นด้วยการกดปุ่ม ไม่ต้องใช้การหมุนน็อต
- 5.23.11. มีหัวปั่นเหวี่ยงชนิดมุมเอียงคงที่ (fixed angle rotor)
- 5.23.11.1. สามารถปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 11,000 รอบต่อนาที
- 5.23.11.2. มีค่าแรงเหวี่ยงไม่น้อยกว่า 15,000 x g
- 5.23.11.3. มีความยาวรัศมีของหัวปั่นเหวี่ยงไม่น้อยกว่า 98 มิลลิเมตร
- 5.23.11.4. มีค่าความจุไม่น้อยกว่า 48x1.5/2 มิลลิลิตร
- 5.23.11.5. หัวปั่นแบบ Biocontainment ป้องกันการฟุ้งกระจายของจุลชีพขณะปั่นเหวี่ยง
- 5.23.12. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.23.13. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 5.23.14. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001
- 5.23.15. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.24 เตรียมสารสำหรับงานพีซีอาร์

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.24.1. เป็นตู้ปลอดเชื้อชนิดเป่าลมตามแนวตั้ง (Vertical air flow) ใช้สำหรับเตรียมตัวอย่าง DNA และ RNA
- 5.24.2. โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบด้วยสี มีขนาดภายนอกรวมขาตั้ง (กxยxส) ไม่น้อยกว่า 1,170 x 740 x 1,910 มิลลิเมตร
- 5.24.3. พื้นี่ทำงานภายใน (Work table) ทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม (Stainless steel) ที่มีความหนา 1.2 มิลลิเมตร แบบขึ้นเดียว โดยมีขนาดพื้นที่ทำงานภายในไม่น้อยกว่า 990 x 640 x 710 มิลลิเมตร
- 5.24.4. ผนังภายในตู้ด้านหลัง (Back wall) ทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม และผนังด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ทำด้วยกระจกป้องกันรังสี UV แบบ 2 ชั้น ที่มีความหนา 0.5 มิลลิเมตร
- 5.24.5. ควบคุมการทำงานโดยระบบ Microprocessor มีระบบสั่งงานอยู่ด้านหน้าของตัวตู้ ควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านปุ่มกด และแสดงผลผ่านหน้าจอสัมผัส LCD Color
- 5.24.6. ประตูด้านหน้าทำด้วยทำกระจกป้องกัน UV มีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร สามารถเปิดเลื่อนขึ้น-ลงได้ และสามารถเปิดกระจกขึ้นสูงสุด 590 มิลลิเมตร และมีระดับการเปิดกระจกขึ้นเพื่อการใช้งานที่ปลอดภัยอยู่ระหว่าง 210 ถึง 330 มิลลิเมตร

(ประธานกรรมการ)

(กรรมการ)

(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.24.7. มีแผ่นกรองอากาศ G4 ชนิด Washable filter จำนวน 2 ชั้น ช่วยดักจับอนุภาคขนาดใหญ่ในอากาศที่ไหลเข้ามา ก่อนที่จะไปถึงแผ่นกรองอากาศ HEPA ช่วยป้องกันความเสียหายและยืดอายุการใช้งานของแผ่นกรองอากาศ HEPA
- 5.24.8. ระบบกรองอากาศใช้ HEPA Filters ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ได้อย่างน้อย 99.99% ให้พื้นที่ทำงานสะอาดตามมาตรฐาน ISO5 ของ ISO14644-1 และ ISO100 ของมาตรฐาน Federal Standard 209E
- 5.24.9. พัดลมสามารถจ่ายลม (Airflow velocity) ในอัตราความเร็วเฉลี่ย 0.3 เมตร/วินาที และสามารถกำหนดอัตราความเร็วใช้งานได้ในช่วงไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.26 เมตรต่อวินาที ถึง 0.38 เมตรต่อวินาที
- 5.24.10. มีหลอด UV ความยาวคลื่น 253.7 นาโนเมตร สำหรับฆ่าเชื้อในพื้นที่ทำงาน โดยสามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 0 ชั่วโมง 0 นาที ถึง 23 ชั่วโมง 59 นาที
- 5.24.11. มีระบบ UV Interlock สำหรับการเปิด UV ฆ่าเชื้อ โดยโดยหลอดไฟ LED และบานหน้าต่างต้องปิดสนิทเท่านั้นจึงจะเปิด UV ฆ่าเชื้อได้ เพื่อป้องกันไม่ให้แสง UV ออกนอกพื้นที่ทำงานอันเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน และสามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดของหลอด UV ได้
- 5.24.12. ตัวตู้มีระบบควบคุมการทำงานดังนี้
- 5.24.12.1. ปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดของพัดลม (Blower)
 - 5.24.12.2. ปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดของหลอดแสงสว่างและ UV
 - 5.24.12.3. ปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับปลั๊ก Outlet ที่อยู่ภายในตู้
 - 5.24.12.4. ปุ่มควบคุม การปิดเสียงสัญญาณ Alarm ชั่วคราว
- 5.24.13. มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD Color โดยมีการแสดงผล ดังนี้
- 5.24.13.1. แสดงไอคอนการทำงานของพัดลม ไฟ LED UV และปลั๊กไฟ
 - 5.24.13.2. แสดงความเร็วลม (Velocity)
 - 5.24.13.3. แสดงระดับความเร็วลม (Velocity level)
 - 5.24.13.4. แสดงการตั้งเวลาของ UV (UV timer)
 - 5.24.13.5. แสดงอุณหภูมิ (Temperature)
- 5.24.14. มีระบบสัญญาณเตือน (Alarm) หากเกิดความผิดปกติในระหว่างการทำงานดังนี้
- 5.24.14.1. เมื่อค่าแรงลม (Velocity) ผิดปกติ
 - 5.24.14.2. เมื่อบานหน้าต่างไม่อยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยต่อการทำงาน
 - 5.24.14.3. เมื่อพัดลม (Blower) ทำงานผิดปกติ
 - 5.24.14.4. เมื่อแผ่นกรอง (HEPA filter) ถึงเวลาเปลี่ยน
- 5.24.15. มีหลอดไฟชนิด LED ให้แสงสว่างขณะทำงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ จำนวน 1 หลอด ที่มีความเข้มของแสงไม่น้อยกว่า 800 ลักซ์



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.24.16. ผู้ขายจะทำการตรวจเช็คเครื่องหลังติดตั้ง ดังนี้
 - 5.24.16.1. ตรวจเช็คความเร็วลม
 - 5.24.16.2. ตรวจเช็ค Filter โดยวิธี DOP Test หรือ PAO Test
 - 5.24.16.3. ตรวจเช็คความเข้มของแสง UV
- 5.24.17. ผู้ขายจะฝึกอบรมวิธีใช้และบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้
- 5.24.18. ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 13485 หรือมาตรฐานเทียบเท่า
- 5.24.19. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.25 เครื่องอิเล็กทรอนิกส์

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.25.1. เป็นชุดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก ใช้ในงานแยกวิเคราะห์ DNA และ RNA เพื่อแยกขนาดของกรดนิวคลีอิกในแนวนอน
- 5.25.2. สามารถใช้กับงานทางด้าน Northern, Southern blotting, Cosmid library restriction analysis, Microsatellite analysis PCR fragment analysis, DNA fingerprinting and high-throughput analysis เป็นต้น
- 5.25.3. มีระบบให้กระแสไฟฟ้ามาพร้อมกับตัวเครื่อง (Include power supply) โดยสามารถเลือกใช้กระแสไฟฟ้าได้ 3 ช่วงคือ 35 โวลต์ / 50 โวลต์ / และ 100 โวลต์ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน
- 5.25.4. สามารถตั้งค่าเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1-99 นาที
- 5.25.5. มีระบบเซ็นเซอร์แม่เหล็กตรวจสอบการปิดฝา หากไม่ได้ปิดฝาเครื่องจะไม่จ่ายกระแสไฟฟ้า และหากเปิดฝาเครื่องขณะที่เครื่องกำลังทำงานจะมีระบบตัดการทำงานอัตโนมัติ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- 5.25.6. ตัวเครื่องมีขนาดอ่างใส่บัฟเฟอร์ไม่น้อยกว่า 110x121x43 มิลลิเมตร (กxยxส) สามารถใส่บัฟเฟอร์ได้สูงสุด 230 มิลลิลิตร
- 5.25.7. ตัวเครื่องทำจากวัสดุ PC+ABS สามารถทนทานต่ออุณหภูมิสูงที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าได้
- 5.25.8. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 190x130x60 มิลลิเมตร (กxยxส)
- 5.25.9. มีอุปกรณ์ประกอบที่มาพร้อมกับตัวเครื่องดังนี้
 - 5.25.9.1. ชุดเตรียมเจลขนาด 6x11 cm ได้ครั้งละ 2 เจล พร้อมโมคม จำนวน 1 ชุด
 - 5.25.9.2. ชุดเตรียมเจลขนาด 6x5.4 cm ได้ครั้งละ 4 เจล พร้อมโมคม จำนวน 1 ชุด
- 5.25.10. ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.25.11. ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO13485
- 5.25.12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE
- 5.25.13. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



(ประธานกรรมการ)



(กรรมการ)



(กรรมการและเลขานุการ)

5.26 ตู้บ่มเชื้อแบบเขย่า

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.26.1. เป็นตู้บ่มเชื้อควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า ที่มีแท่นเขย่า (shaker platform) แบบถอดได้
- 5.26.2. มีความเสถียรของอุณหภูมิสูง และมีการเขย่าแบบสม่ำเสมอจึงช่วยเพิ่มออกซิเจน เหมาะกับการประยุกต์ใช้งานทางด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์ และการใช้งานทางจุลชีววิทยาอื่นๆ
- 5.26.3. ฟังก์ชันการเขย่าและการควบคุมอุณหภูมิสามารถใช้แยกกันได้
- 5.26.4. สามารถควบคุมความเร็วรอบการเขย่าในช่วง (Speed range) 10-300 rpm รัศมีในการเขย่า 20 มิลลิเมตร
- 5.26.5. น้ำหนักรวมสูงสุดที่สามารถเขย่าได้ (รวมถาดรองและอุปกรณ์เสริม) 7.5 กิโลกรัม ขนาดเพลทที่สามารถวางได้ 340x480 มิลลิเมตร
- 5.26.6. ภายในตู้มีฉนวนกันความร้อนจึงสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ดี และประหยัดพลังงาน
- 5.26.7. มีขนาดภายในตู้ไม่น้อยกว่า 550x550x415 มิลลิเมตร ความจุไม่น้อยกว่า 125 ลิตร และมีลักษณะมุมโค้งมนและพื้นผิวเรียบทำจากวัสดุที่สามารถป้องกันการกัดกร่อน AISI 304 จึงทำความสะอาดภายในได้ง่าย
- 5.26.8. มีขนาดภายนอกตู้ไม่น้อยกว่า 700x635x720 มิลลิเมตร (กว้างxยาวxสูง)
- 5.26.9. มีโหมดลดการปนเปื้อนและฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส (Decontamination mode)
- 5.26.10. สามารถควบคุมอุณหภูมิ (Working temperature) ได้ตั้งแต่ +8 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 80 องศาเซลเซียส และปรับตั้งค่าความละเอียด (resolution) ได้ 0.1 องศาเซลวิน มีเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิเป็นชนิด PT 100 4 wire
- 5.26.11. มีความเสถียรของอุณหภูมิ (Temperature stability) ± 0.1 องศาเซลวิน และมีความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Temperature homogeneity) ± 0.2 องศาเซลวิน
- 5.26.12. มีเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิเป็นชนิด PT 100
- 5.26.13. สามารถปรับอุณหภูมิ (Temperature heat up time) ได้ใน 12 นาที (ตั้งค่าอุณหภูมิ 37°C ที่อุณหภูมิแวดล้อม 22°C) สามารถปรับความเร็วพัดลมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่ 0-100%
- 5.26.14. มีหน้าจอแสดงผลอุณหภูมิและเวลาแบบแอลซีดี (LCD Display)
- 5.26.15. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 100 วัน
- 5.26.16. มีฟังก์ชันการทำงานแบบนับเวลา, จับเวลา และฟังก์ชันจับเวลาอัตโนมัติ
- 5.26.17. สามารถปรับความเร็วพัดลมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่ 0-100%
- 5.26.18. มีชั้นสำหรับวางตัวอย่างจำนวน 1 ชั้น ปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ แต่ละชั้นสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัม
- 5.26.19. ประตูดูมีช่องหน้าต่าง เป็นกระจกขนาดใหญ่ ทำให้สามารถสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของ



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

ตัวอย่างได้

- 5.26.20. มีระบบหยุดเขย่าอัตโนมัติเมื่อประตูถูกเปิด
- 5.26.21. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB
- 5.26.22. อุปกรณ์ป้องกันความร้อนตามมาตรฐาน (Thermal safety devices) DIN 12880 : TB Class 1 และมีระดับการป้องกันตามมาตรฐาน (Protection class) DIN EN 60529 : IP 20
- 5.26.23. ใช้ไฟฟ้า 220โวลต์ 50เฮิร์ต หรือตามมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน มอก.
- 5.26.24. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด (จัดส่งในวันส่งมอบ)
- 5.26.25. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.27 เครื่องบ่มควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.27.1. แสดงผลด้วยหน้าจอ LED โดยบอกค่าความเร็วและเวลา
- 5.27.2. วิธีการเขย่าเป็นแบบวงกลม (orbital)
- 5.27.3. เส้นผ่านศูนย์กลางการเขย่าเท่ากับ 20 มิลลิเมตร
- 5.27.4. น้ำหนักสูงสุดที่สามารถใช้งานได้ รวมอุปกรณ์ประกอบ เท่ากับ 20 กิโลกรัม
- 5.27.5. ช่วงความเร็วรอบที่ปรับได้อยู่ในช่วง 10 - 500 รอบต่อนาที (rpm)
- 5.27.6. ช่วงอุณหภูมิที่ทำได้เท่ากับ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง จนถึง 80 องศาเซลเซียส
- 5.27.7. มีการควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ (ใช้เซ็นเซอร์ชนิด PT 1000 จำนวน 2 ตัว)
- 5.27.8. มีพื้นที่สำหรับต่อเซ็นเซอร์เพิ่มเติม ตัวอย่างเช่น PT 1000.60
- 5.27.9. ควบคุมอุณหภูมิและความเร็วด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 5.27.10. ตั้งเวลาได้ในช่วง 0 – 999 ชั่วโมง (ตั้งเป็นนาทีหรือชั่วโมง)
- 5.27.11. เครื่องมีระบบหยุดอัตโนมัติเมื่อมีการรบกวน
- 5.27.12. เครื่องมีระบบหยุดอัตโนมัติเมื่อฝาเปิด
- 5.27.13. มีถาดรองและมีท่อระบายของเหลวด้านหลังเครื่อง
- 5.27.14. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด (จัดส่งในวันส่งมอบ)
- 5.27.15. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.28 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยระบบไอน้ำ

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

- 5.28.1. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคด้วยไอน้ำ รูปแบบถังแนวดิ่ง
- 5.28.2. ฝาปิดด้านบนที่มีลักษณะการเปิด-ปิดของฝาเป็นแบบเลื่อนออกทางด้านข้าง มีระบบล็อกเป็นแบบด้ามจับมือหมุนที่บริเวณกึ่งกลางของฝาเพียงจุดเดียว



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

- 5.28.3. มีล้อเลื่อน 4 ล้อ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ซึ่งสามารถล้อคล้อได้
- 5.28.4. ระบบควบคุมการฆ่าเชื้อของหม้อหนึ่งเป็นแบบอัตโนมัติและสามารถปรับค่าเวลาและอุณหภูมิได้
- 5.28.5. มีโหมดการฆ่าเชื้อในรูปแบบของแข็งและของเหลว
- 5.28.6. มีแผงควบคุมแสดงค่าอุณหภูมิ และเวลาในการฆ่าเชื้อโดยมีปุ่มควบคุมแยกกัน ช่วยให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน
- 5.28.7. มีระบบควบคุมการไล่อากาศเย็นภายในถังแบบอัตโนมัติ
- 5.28.8. มีหน้าจอ LED แสดงความคืบหน้าของระบบการฆ่าเชื้อ
- 5.28.9. ตัวฝามีระบบอินเตอร์ล๊อคสำหรับการป้องกันการใช้งานแบบผิดพลาดหรือการเปิดฝาขณะที่อุณหภูมิสูง
- 5.28.10. มีระบบป้องกันแรงดันแบบ 2 ชั้น เมื่อมีการตรวจพบความผิดปกติของแรงดัน ระบบจะทำการลดแรงดันและตัดระบบการทำงานของเครื่องอัตโนมัติ
- 5.28.11. มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ โดยระบบจะทำการตัดระบบการทำงานของเครื่องอัตโนมัติ
- 5.28.12. มีระบบป้องกันน้ำในถังแห้ง โดยระบบจะทำการตัดระบบการทำงานของเครื่องอัตโนมัติ
- 5.28.13. มีระบบตรวจสอบการปิดฝา หากฝายังมีการปิดไม่สนิทหรือไม่ได้ล๊อคจะไม่สามารถเริ่มต้นการฆ่าเชื้อได้
- 5.28.14. มีระบบป้องกันเมื่อกระแสไฟมีความผิดปกติ เช่น กระแสไฟรั่ว กระแสไฟเกิน หรือ ไฟฟ้าลัดวงจร โดยระบบจะทำการตัดระบบการทำงานของเครื่องอัตโนมัติ
- 5.28.15. วัสดุบริเวณฝาและโครงสร้างภายนอกเครื่องถูกออกแบบให้ทนกับการกัดกร่อนจากไอน้ำได้
- 5.28.16. ตัวเครื่องมีขนาดภายนอกไม่ต่ำกว่า 580x490x1085 มิลลิเมตร
- 5.28.17. หม้อหนึ่งฆ่าเชื้อมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 320 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 725 มิลลิเมตร มีปริมาตรบรรจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
- 5.28.18. ใช้กับไฟฟ้า 220V, 50 Hz ตัวเครื่องใช้กำลังไฟ 2600 วัตต์
- 5.28.19. หม้อหนึ่งฆ่าเชื้อทำจากวัสดุ Stainless steel เกรด SUS304
- 5.28.20. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อได้ตั้งแต่ 105-135 องศาเซลเซียส และเวลาได้ตั้งแต่ 1-300 นาที
- 5.28.21. มีตะกร้าสำหรับใส่ของที่ต้องการการนึ่งฆ่าเชื้อมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 298 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 195 มิลลิเมตร ทำจาก Stainless steel จำนวน 3 ใบ
- 5.28.22. มีเกจวัดความดันภายในหม้อหนึ่งฆ่าเชื้อ สามารถอ่านค่าในช่วง -0.1 ถึง 0.5 MPa
- 5.28.23. มีอุปกรณ์พื้นฐานประกอบด้วย ขวดสำหรับใส่ของเสีย ถังดักไอน้ำ ถาดรองน้ำ และสายท่อน้ำทิ้ง



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

5.28.24. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.28.25. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE, ISO 9001 และ ISO 13485

5.29 ตู้แช่แข็งควบคุมอุณหภูมิ

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

5.29.1. เป็นตู้แช่แข็งสำหรับเก็บตัวอย่าง ฝาเปิดด้านบน

5.29.2. ปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -30 ถึง 10 องศาเซลเซียส ขนาดไม่น้อยกว่า 10 คิวบิกฟุต

5.29.3. รับประกันคอมเพรสเซอร์ 5 ปี

5.30 ตู้เก็บสารเคมีควบคุมอุณหภูมิ

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

5.30.1. เป็นตู้เย็นสำหรับเก็บสารเคมี ลักษณะตู้เป็นแบบ 2 ประตูแยกกันอย่างอิสระ ขนาดไม่น้อยกว่า 10 คิวบิกฟุต

5.30.2. ชั้นวางภายในทำจากกระจก นีรภัย

5.30.3. รับประกันคอมเพรสเซอร์ 5 ปี

5.31 ตู้เก็บของติดผนัง

รายละเอียดและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

5.31.1. โครงสร้างตู้ทำจากไม้ปาร์ติเกิ้ล ปิดผิวด้วย PVC หรือวัสดุเทียบเท่า

5.31.2. มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า 900x35x40 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง)

5.31.3. หน้าบานกระจก แบบบานเปิด

5.31.4. มีมือจับ และกุญแจล็อค

5.31.5. ติดตั้งพร้อมใช้งาน ณ จุดที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด

6. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา

7. เงื่อนไขหรือเอกสารอื่นๆ

6.1. สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

6.2. สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

8. วงเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 4,950,600 บาท (สี่ล้านเก้าแสนห้าหมื่นหกร้อยบาทถ้วน)



.....
(ประธานกรรมการ)



.....
(กรรมการ)



.....
(กรรมการและเลขานุการ)

9. ระยะเวลารับประกัน

รับประกันเป็นเวลา 1 ปี

10. ระยะเวลาส่งมอบงานส่งมอบ ณ สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10. การชำระเงินโดยมีเงื่อนไขดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายเงินคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 100% ตามมูลค่าของสัญญา
เมื่อส่งมอบงานภายใน 120 วัน

11. การซ่อมแซมแก้ไข


ผู้รับจ้างจัดการซ่อมแซมแก้ไขงานดังกล่าวให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง
ความชำรุด

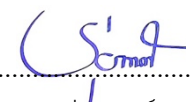
12. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ


สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ


13. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม


มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110
โทรศัพท์ 033-136099 ต่อ 1078 เว็บไซต์ www.rmutto.ac.th

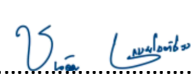
ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริวรรณ คิตประเสริฐ)

ลงชื่อ.......... กรรมการ
(นางสาวรุ่งกานต์ สืบสิงห์)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิดดา เกษมโชติช่วง)

.....
(ประธานกรรมการ)

.....
(กรรมการ)

.....
(กรรมการและเลขานุการ)