

ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)
ชุดเตรียมและทำห้องสารภายใต้สภาวะแช่เยือกแข็ง
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ความเป็นมา

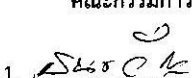

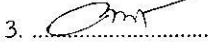
ด้วยหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดซื้อชุดเตรียมและทำห้องสารภายใต้สภาวะแช่เยือกแข็ง จำนวน 1 ชุด ตามที่ได้รับจัดสรรงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนให้สัมฤทธิ์ผลตามกรอบมาตรฐานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ตลอดจนเป็นการฝึกฝนทักษะการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงอย่างถูกต้องเพื่อนักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้ไปต่อยอดในวิชาชีพต่อไป นอกจากนี้ยังส่งเสริมและผลักดันงานวิจัยของนักศึกษา อาจารย์ และนักวิจัยให้สามารถทำงานวิจัยที่มีคุณภาพนำเสนอผลงานวิชาการและมีการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในระดับชาติและนานาชาติได้ เป็นเครื่องมือปฏิบัติการบริการวิชาการแก่ชุมชนหน่วยงานต่าง ๆ

วัตถุประสงค์

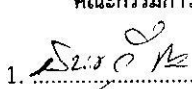
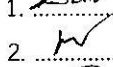
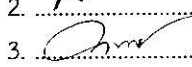
เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต การวิจัยของนักศึกษา อาจารย์ และการบริการวิชาการของสาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

1. เครื่องสำหรับทำตัวอย่างให้แห้งโดยการระเหิดของน้ำตัวอย่างภายใต้สภาวะสุญญากาศ ประกอบด้วย ดังนี้
 - 1.1 ส่วนควบแน่นไอของสาร (Ice Condenser)
 - 1.2 ชุดปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump)
 - 1.3 ชุดสำหรับทำแห้งตัวอย่าง (Drying Chamber)
 - 1.4 มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (Uninterruptible power supply: ups)
2. ส่วนควบแน่นไอของสาร (Ice Condenser) มีรายละเอียด ดังนี้
 - 2.1 ตัวตู้ทำด้วยโลหะสแตนเลสและโลหะเคลือบสีเป็นแบบตั้งพื้น
 - 2.2 ถังควบแน่นไอของสารทำจากสแตนเลสติดตั้งวางอยู่ในแนวตั้ง ด้านบนของถังมีฝาปิดและมีท่อสำหรับถ่ายน้ำออกจากตัวควบแน่น
 - 2.3 ระบบทำความเย็นใช้คอมเพรสเซอร์ ขนาด 1/3 แรงม้า จำนวน 2 ตัว ทำความเย็นได้ -84 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า โดยใช้น้ำยาชนิดปลอดสาร HCFC/CFC free
 - 2.4 ตัวตู้มีพื้นที่ว่างสำหรับวางปั๊มสุญญากาศไว้ภายใน แผงด้านหน้าของเครื่องสามารถถอดออก และมีช่องสำหรับมองดูปั๊ม

คณะกรรมการ
1. 
2. 
3. 

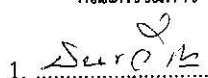
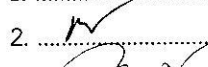
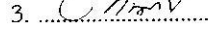
- 2.5 สามารถดักจับไอระเหยของสารจากตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 4 ลิตร ภายใน 24 ชั่วโมง และสามารถเก็บน้ำแข็งที่เกิดจากการระเหยของสารตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 6 ลิตร
 - 2.6 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับความชื้น (Moisture Sensor) ในถังควบแน่น ถ้ามีความชื้นอยู่ เครื่องดูดสุญญากาศจะไม่ทำงาน
 - 2.7 มีระบบ Vacuum break Valve เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันไหลกลับไปในตัวควบแน่น
 - 2.8 ด้านบนของตัวเครื่อง มีข้อต่อสำหรับต่อกับ Drying chamber หรือ manifolds
 - 2.9 มีวาล์วควบคุมระดับความเป็นสุญญากาศเพื่อรักษาระดับสุญญากาศ
 - 2.10 มีระบบละลายน้ำแข็งในตัวควบแน่นด้วยความร้อนแบบ hot gas หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
 - 2.11 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ สามารถเลือกการทำงานได้สองแบบ คือ แบบอัตโนมัติ (Automatic) หรือ แบบแมนนวล (Manual)
 - 2.12 มีหน้าจอแสดงการทำงานเป็นหน้าจอสีแบบ capacitive สามารถสั่งงานโดยผ่านหน้าจอแบบสัมผัส (touch screen) ช่วยให้สะดวกต่อการตั้งค่าการทำงาน
 - 2.13 สามารถเลือกให้แสดงค่าอุณหภูมิในหน่วยขององศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) หรือหน่วยฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) ได้
 - 2.14 สามารถเลือกให้แสดงค่าความเป็นสุญญากาศในหน่วยของมิลลิบาร์ (mBar), พา (Pa) และทอร์ (Torr) ได้
 - 2.15 สามารถตั้งค่าสุญญากาศ, การแจ้งเตือน, การทดสอบตัวอย่าง, การใช้งาน, การควบคุมการละลายน้ำแข็ง
 - 2.16 เก็บบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลในรูปแบบตารางหรือแผนภูมิ และสามารถส่งออกผ่านทาง USB หรือ Ethernet ได้
 - 2.17 สามารถเลือกใช้ภาษาได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษาหรือดีกว่า
 - 2.18 สามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนการบำรุงรักษา รวมถึงการเปลี่ยนน้ำมันปั๊มสุญญากาศ, การทำความสะอาดระบบทำความเย็น, แสดงจำนวนชั่วโมงการทำงาน
3. ชุดปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump) มีรายละเอียด ดังนี้
- 3.1 เป็นเครื่องทำสุญญากาศระบบใช้น้ำมันและระบบ diaphragm อยู่ภายในเครื่องเดียวกับหรือระบบอื่นที่ดีกว่า
 - 3.2 มีอัตราการดูดอากาศ 5.9 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ที่ 50 เฮิร์ตซ์ (Hz) ทำสุญญากาศได้ 2×10^{-3} มิลลิบาร์ (mBar) หรือดีกว่า
 - 3.3 มอเตอร์มีขนาดกำลังไฟฟ้า 370 วัตต์ (W) และมีความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 1,500 รอบต่อนาที
 - 3.4 ตัวเครื่องด้านดูดอากาศเข้าเครื่องมีข้อต่อแบบ small flange พร้อม clamping ring ชนิด DN 16 ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนขนาดของ hose nozzle ได้ ขึ้นอยู่กับขนาดที่ต้องการใช้งาน
 - 3.5 ตัวเครื่องด้านปล่อยอากาศออกมีข้อต่อสำหรับต่อสายยางชนิด DN 10
 - 3.6 ปริมาตรต่ำสุดของน้ำมันที่สามารถทำงานได้ประมาณ 0.34 ลิตร และปริมาตรสูงสุดประมาณ 0.53 ลิตร

คณะกรรมการ	
1.	
2.	
3.	

- 3.7 มีช่องแสดงระดับน้ำมันอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่องและที่ถ่ายน้ำมันออกจากตัวเครื่อง
 - 3.8 มีอุปกรณ์ช่วยกรองอากาศที่มีส่วนผสมของไอน้ำมันออกจากระบบ ซึ่งเชื่อมต่อกับชุดปั๊มได้โดยตรง
 - 3.9 มีท่อทนแรงดันพร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อกับตัวควบคุมแน่น จำนวน 1 เส้น
 - 3.10 แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ (Hz)
 - 3.11 อุปกรณ์ประกอบปั๊มสุญญากาศมีรายละเอียด ดังนี้
 - 3.11.1 มีภาชนะชนิดโปร่งแสงสำหรับใส่ไส้กรองสำหรับดักจับไอระเหยต่าง ๆ ก่อนผ่านลงปั๊มสุญญากาศ จำนวน 1 อัน
 - 3.11.2 มีไส้กรองไอระเหยของตัวทำลาย จำนวน 1 อัน
 - 3.11.3 มีน้ำมันชนิด Oil B สำหรับเติมในเครื่องดูดสุญญากาศ จำนวน 5 ลิตร
 - 3.11.4 ข้อต่อทำด้วยอลูมิเนียม ขนาด DN 16 / DN 19 mm. จำนวน 1 อัน
4. ชุดสำหรับทำแห้งตัวอย่าง (Drying Chamber) มีรายละเอียด ดังนี้
- 4.1 ชุดสำหรับทำแห้งแบบถาด (Bulk Tray Dryer)
 - 4.1.1 เป็นชุดทำให้สารแห้งแบบถาด (Bulk Tray Dryer) มีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมมีช่องใส่สารตัวอย่าง
 - 4.1.2 มีประตู เปิด-ปิด ทำด้วยวัสดุอะคริลิก หรือดีกว่าสามารถมองเห็นภายในได้
 - 4.1.3 มีระบบควบคุมการทำงานเครื่องเป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุมการทำอุณหภูมิของแต่ละชั้นโดยสามารถปรับอุณหภูมิได้สูงสุด 60 องศาเซลเซียส ผ่านตัวให้ความร้อน ขนาด 200 วัตต์ (W)
 - 4.1.4 มีชั้นสำหรับวางตัวอย่างทำด้วยสแตนเลสพร้อมหัววัดอุณหภูมิของตัวอย่างในแต่ละชั้นอย่างน้อยจำนวน 3 ชั้น โดยมีพื้นที่สำหรับวางตัวอย่างต่อชั้นไม่น้อยกว่า 210 ตารางนิ้ว
 - 4.1.5 มีช่องสำหรับลดระดับความเป็นสุญญากาศภายในตู้ก่อนที่จะเปิดตู้
 - 4.1.6 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ การตั้งค่าและการแสดงผลจะแสดงผลที่ตัวเครื่องทำแห้ง (Freeze Dry) มีรายละเอียด ดังนี้
 - 4.1.6.1 สามารถสั่งการทำงานได้จากหน้าจอเครื่องทำแห้ง (Freeze Dry) โดยสามารถควบคุมการทำงานทั้งแบบแมนนวล (Manual) และแบบ program ได้
 - 4.1.6.2 สามารถเลือกได้แสดงค่าอุณหภูมิในหน่วยขององศาเซลเซียส (°C) หรือฟาเรนไฮต์ (°F) ได้
 - 4.1.6.3 สามารถเลือกให้แสดงค่าความเป็นสุญญากาศในหน่วยของมิลลิบาร์ (mBar), พา (Pa) และทอร์ (Torr) ได้
 - 4.1.6.4 มีระบบเตือนเมื่ออุณหภูมิที่ชั้นวางตัวอย่างภายใน Bulk Tray Dryer เปลี่ยนแปลงไปมากกว่า ± 3 องศาเซลเซียส
 - 4.1.6.5 มีชุดวาล์วแบบ 6 วาล์วเพื่อใช้ในการทำแห้งตัวอย่างขวดพลาสติก สามารถรองรับข้อต่อได้ทั้ง ขนาด 1/2 นิ้ว และ 3/4 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

คณะกรรมการ	
1.	<i>Surek</i>
2.	<i>M</i>
3.	<i>Chai</i>

5. มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (uninterruptible power supply: ups) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุดเตรียมและทำแห้งสารภายใต้สภาวะเยือกแข็งในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับในขณะที่เครื่องทำงานอยู่ โดยต้องมีกำลังไฟฟ้าเพียงพอที่จะจ่ายได้นาน 1 ชั่วโมง
6. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้
 - 6.1 มีหลอดสแตนเลสชนิดเอียง 45 องศา สำหรับต่อจากฝาขวดไปยังวาล์ว ขนาด 3/4 นิ้ว จำนวน 6 อัน
 - 6.2 มีขวดทำให้สารแห้งแบบ Fast Freeze Flask ขนาด 300 มล. พร้อมฝาปิด จำนวน 6 ใบ
 - 6.3 มีชุดจัดเก็บตัวอย่างก่อนการทำแห้ง ขนาดไม่ต่ำกว่า 13 คิวบิกฟุต ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -50 องศาเซลเซียส ถึง -80 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ชุด โดย
 - 6.3.1 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -50 องศาเซลเซียส ถึง -86 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิห้องระหว่าง 18 องศาเซลเซียส ถึง 32 องศาเซลเซียส
 - 6.3.2 มีอุปกรณ์ป้องกันเสียงเพื่อลดเสียงดังรบกวนจากการทำงานของ Compressor
 - 6.3.3 ระบบทำความเย็นออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความเย็นภายในตู้ได้อย่างรวดเร็วโดยใช้ Compressor ขนาด 980 W 2 ตัว ส่วนน้ำยาทำความเย็นเป็นตัวปลอดภัย CFC และในกรณีที่ Probe ควบคุมอุณหภูมิเสียระบบทำความเย็นจะทำงานตลอดเวลาเพื่อป้องกันเสียหายของตัวอย่าง
 - 6.3.4 มีแผงระบายความร้อน (Condenser) ทำให้ระบายความร้อนของน้ำยาทำความเย็นได้ดีในที่อุณหภูมิห้องได้หลายสภาวะ
 - 6.3.5 พัดลมดูดอากาศที่มีใบพัดลม ขนาด 10 นิ้ว พร้อมท่อบังคับทางลม 2 ตัว
 - 6.3.6 มีอุปกรณ์ชดเชยแรงดันไฟฟ้า (Automatic Voltage Compensator) ให้เหมาะสมกับทำงานของ Compressor โดยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต
 - 6.3.7 เมื่อไฟฟ้าดับแผงควบคุมการทำงานและสัญญาณเตือนจะทำงานต่อไปด้วยแบตเตอรี่ได้นานถึง 72 ชั่วโมง (เมื่อแบตเตอรี่มีประจุไฟฟ้าเต็ม)
 - 6.3.8 มีอุปกรณ์สำหรับควบคุมอุณหภูมิเมื่อไฟฟ้าดับด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ชุด
 - 6.3.9 มีถังคาร์บอนไดออกไซด์ชนิดพิเศษ จำนวน 1 ถัง (ในประเทศไทย)
 - 6.3.10 มีมาตรวัดแรงดันในถังคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 อัน (ในประเทศไทย)
 - 6.3.11 มีถุงมือทนความเย็นจัด จำนวน 1 คู่
 - 6.3.12 แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ (Hz)
 - 6.4 มีชุดเพิ่มประสิทธิภาพของตัวอย่างที่มีระบบแผ่นกรองอากาศก่อนนำมาทำแห้ง จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียด ดังนี้
 - 6.4.1 เป็นเครื่องเขย่าแบบวงกลมชนิดตั้งพื้น ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
 - 6.4.2 มีหน่วยความจำถาวรสามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในกรณีที่ไฟฟ้าขัดข้อง และจะเริ่มทำงานใหม่เมื่อไฟฟ้าไม่ขัดข้อง
 - 6.4.3 ตั้งเวลาการของการเขย่าได้ถึง 199 ชั่วโมง 59 นาที หรือเขย่าแบบต่อเนื่อง

คณะกรรมการ	
1.	
2.	
3.	

- 6.4.4 สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส ความแม่นยำ ± 0.1 องศาเซลเซียส และความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ ± 0.2 องศาเซลเซียส ที่ 37 องศาเซลเซียส (ในขวดแก้ว)
- 6.4.5 ลักษณะภายในทำด้วยเหล็กปลอดสนิม ไม่มีรอยต่อ มีฉนวนระหว่างผนังด้านนอกและด้านในทำด้วยโพลียูรีเทนอัดแน่นชนิดปลอดสาร CFC หนาไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว
- 6.4.6 การหมุนเวียนอากาศในตู้จะผ่านแผ่นกรองอากาศชนิด HEPA ขนาด 0.3 ไมครอน เพื่อลดการติดเชื้อภายในตู้
- 6.4.7 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้
 - มี Universal platform ที่ทำด้วยอลูมิเนียม ที่มีรูสำหรับยึด Clip ขนาด 250 หรือ 300 มิลลิลิตร
 - มี Clip สำหรับจับ Erlenmeyer Flask ขนาด 250 หรือ 300 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 อัน
- 7. แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ 220 – 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ (Hz)
- 8. เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป หรือทวีปอเมริกา ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
- 9. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2015 และ ISO 17025 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ
- 10. มีคู่มือภาษาไทย อย่างน้อยจำนวน 1 เล่ม และคู่มือภาษาไทยแบบย่อเพื่อสะดวกในการใช้งาน อย่างน้อยจำนวน 1 แผ่น

คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

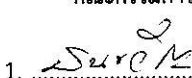
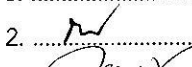

1. มีหลักฐานแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
2. มีหลักฐานรับรองการผ่านฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างจากโรงงานผู้ผลิต
3. มีการให้บริการหลังการขาย
4. มีระยะเวลารับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
5. มีหลักฐานแสดงเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากโรงงานผู้ผลิตที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
6. ผู้ประกอบการสามารถแสดงเอกสารรายละเอียด และตัวอย่างวัสดุประกอบของรายการครุภัณฑ์ตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดต่อคณะกรรมการเพื่อประกอบการพิจารณา

ระยะเวลาดำเนินงาน

ภายใน 90 วัน

ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

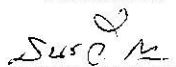
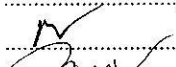
คณะกรรมการ	
1.	
2.	
3.	

วงเงินในการจัดหา

วงเงินทั้งสิ้น 2,500,000 บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน) ชุดเตรียมและทำหนังสือสารภายใต้สภาวะแข่ง
เยือกแข็ง จำนวน 1 ชุด

สถานที่ส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบและติดตั้งชุดเตรียมและทำหนังสือสารภายใต้สภาวะแข่งเยือกแข็ง ณ คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

คณะกรรมการ	
1.	
2.	
3.	