

## ขอบเขตของงาน

(Term of Reference: TOR)

ตู้บ่มเชื้อแบบควบคุมปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

### 1. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานวิจัย เนื่องด้วยตู้บ่มเชื้อแบบควบคุมปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งในปัจจุบันมีความจำเป็น และมีความต้องการศึกษาเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้มีความจำเป็นในส่วนของพัฒนางานวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

### 2. คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในบรรยากาศของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความจุไม่น้อยกว่า 165 ลิตร (5.8 ลูกบาศก์ฟุต)
2. ภายในตู้ทำด้วยเหล็กไร้สนิม โดยส่วนที่เป็นมุมของตู้จะโค้งมน เพื่อป้องกันการทำความสะอาด
3. การให้ความร้อนภายในตู้เป็นระบบ direct heat
4. ประตูสามารถปรับแต่งให้เปิดด้านซ้ายหรือขวาได้ในสถานที่ใช้งานทำให้สะดวกต่อการวาง 2 ตู้ คู่กัน
5. มีประตู 2 ชั้น โดยประตูชั้นในเป็นกระจกใส และประตูชั้นนอกแบบทึบบานใหญ่ ซึ่งมีขดลวดให้ความร้อนฝังอยู่เพื่อป้องกันการควบแน่นบนพื้นผิวของกระจกชั้นใน
6. มีสวิตช์ตัดการทำงานของระบบการจ่ายก๊าซและระบบให้ความร้อน เมื่อเปิดประตูชั้นใน
7. ภายในตัวตู้มีอุปกรณ์ตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความแม่นยำสูง
8. ชั้นวางของทำด้วยเหล็กไร้สนิมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตู้สามารถถอดแยกจากตู้ได้โดยง่าย เพื่อสะดวกต่อการทำความสะอาดพื้นผิวภายในตู้
9. สามารถสร้างความชื้นภายในตู้ได้ ไม่น้อยกว่า 90% RH โดยภายในตู้ด้านล่างจะมีส่วนบรรจุน้ำเพื่อสร้างความชื้น
10. ที่ผนังด้านหลังของตู้จะมีรูสำหรับสายไฟเข้าออกของเครื่องมืออื่น ๆ ที่จะใช้ภายในตู้
11. มีหน้าจอบริเวณหน้าตู้ ซึ่งแสดงและปรับตั้งค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้
  - 11.1 แสดงค่าอุณหภูมิจริง และอุณหภูมิที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถปรับค่าได้ตั้งแต่ +7 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า มีความแม่นยำไม่เกิน  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส และมีความสม่ำเสมอของอุณหภูมิในตู้ไม่เกิน  $\pm 0.3$  องศาเซลเซียส
  - 11.2 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จริงและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถปรับได้ตั้งแต่ 1-20% มีความแม่นยำไม่เกิน  $\pm 0.1\%$
  - 11.3 มีระบบที่สามารถปรับราคาที่ถูกต้องของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ เมื่อเริ่มการเปิดใช้งานตู้ incubator
  - 11.4 สามารถเลือกภาษา ตั้งวันที่และเวลาได้

12. มีพัดลมช่วยการกระจายอุณหภูมิและปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้มีความสม่ำเสมอทั่วทั้งตู้
13. มีระบบป้องกันการปนเปื้อน (Contamination) ดังนี้
  - 13.1. มีแผ่น HEPA class ISO-5 สำหรับกรองอากาศที่หมุนเวียนภายในตู้เพื่อลดการปนเปื้อน
  - 13.2. มี Microbiological Filter สำหรับกรองสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่ติดมากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากถังภายนอกตู้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน
  - 13.3. มีระบบการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูงไม่น้อยกว่า 150 องศาเซลเซียส
14. มีระบบสัญญาณเตือนเป็นข้อความและเสียง เมื่ออุณหภูมิและปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ผิดไปจากที่ตั้งไว้
15. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
  - 15.1. มีชั้นวางของแบบเจาะรูทำด้วยเหล็กไร้สนิม อย่างน้อย 3 ชั้น/ชุด
  - 15.2. มีชุดจ่ายก๊าซโดยอัตโนมัติจากถังที่ 1 ไปยังถังที่ 2 เมื่อก๊าซถังที่ 1 หมด โดยติดตั้งอยู่ภายนอกตู้ 2 ชุด
  - 15.3. มีถังก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 4 ถัง (ในประเทศ และมีบริษัท/ห้างร้านที่น่าเชื่อถือเป็นผู้ให้บริการเติมก๊าซอยู่ในพื้นที่) และมีอุปกรณ์ยึดป้องกันการล้มของถัง จำนวน 4 ชุด
  - 15.4. มีอุปกรณ์สำหรับวัดและปรับแรงดันของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ออกจากถัง (Outlet Pressure) มาเข้าตู้ให้อยู่ในช่วงที่ไม่เกิน 0-15 ปอนด์/ตารางนิ้ว โดยที่หน้าปัทม์ขาออก (Outlet Gauge) มี Scale อยู่ในช่วงที่ไม่เกิน 0-30 ปอนด์/ตารางนิ้ว จำนวน 4 อัน
  - 15.5. มีขาตั้งวางเครื่องแบบโปร่งทำด้วยสแตนเลสขาเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว ขนาดเหมาะสมกับตัวเครื่อง ความสูงไม่น้อยกว่า 80 ซม. และสามารถปรับระดับขาโต๊ะได้ จำนวน 2 ชุด
  - 15.6. ชุดสำรองไฟฟ้า (UPS) ชนิด True online ขนาดไม่น้อย 3 KVA จำนวน 2 ชุด
  - 15.7. เครื่องปั่นเหวี่ยงแบบตั้งโต๊ะ (Benchtop Centrifuge) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
    - 15.7.1. เป็นเครื่องหมุนเหวี่ยงแบบตั้งโต๊ะ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor ซึ่งสามารถเปลี่ยนหัวปั่นได้ทั้งแบบ Swing out และ Angle rotor
    - 15.7.2. โครงสร้างภายในห้องปั่น (Chamber) ทำด้วยโลหะไร้สนิมทนต่อกรด-ด่าง ง่ายต่อการทำความสะอาด
    - 15.7.3. สามารถปรับตั้งความเร็ว, เวลาและระดับอัตราเร่ง-หยุด พร้อมจอแสดงค่าแบบ LCD ที่สามารถแสดงค่าความเร็วรอบที่ตั้งและค่าที่แท้จริง
    - 15.7.4. ความเร็วรอบในการปั่นสูงสุดไม่น้อยกว่า 6,000 รอบ/นาที ค่า RCF ไม่น้อยกว่า 4,100 xg โดยตั้งความเร็วรอบในการปั่นได้ในช่วง 200 ถึง 6,000 รอบ/นาทีทุก 10 รอบต่อนาที หรือ ค่าแรงเหวี่ยง 10 xg
    - 15.7.5. ปั่นได้สูงสุดถึงหลอดขนาด 50 มิลลิลิตรได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 6 หลอด

- 15.7.6. ตั้งเวลาในการปั่นได้ตั้งแต่ 1-99 นาที และสามารถปรับตั้งเวลาการปั่นแบบต่อเนื่องได้ และมีระบบ PULSE เพื่อให้เครื่องทำงานในเวลาสั้น ๆ โดยไม่ต้องตั้งเวลา
- 15.7.7. ตั้งค่าอัตราการเร่งของหัวปั่นและตั้งค่าระดับการเบรกได้ไม่น้อยกว่า 9 ระดับ
- 15.7.8. สามารถถอดเปลี่ยนใช้หัวปั่นชนิดต่าง ๆ เช่น angle rotor , swing rotor ได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์
- 15.7.9. มีระบบตรวจสอบและความปลอดภัยของเครื่องดังนี้
  - 15.7.9.1. มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่อง โดยจะบอกความผิดปกติที่จอแสดงผล
  - 15.7.9.2. เครื่องจะล๊อคฝาอัตโนมัติขณะที่หัวปั่นหมุนอยู่ และจะไม่ทำงานเมื่อเปิดฝาหรือปิดฝาไม่สนิท
  - 15.7.9.3. มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลของหัวปั่นเหวี่ยง (Imbalance switch-off) โดยจะมีสัญญาณแสดงเมื่อหัวปั่นเหวี่ยงอยู่ในสภาพไม่สมดุล และเครื่องจะหยุดทำงาน
- 15.7.10 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้
  - 15.7.10.1 มีหัวปั่นชนิดกำหนดมุมคงที่ (Angle Rotor) ขนาด 6x50 มล. จำนวน 1 หัว (มีความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 6,000 รอบต่อนาที)
  - 15.7.10.2 มี Adapter สำหรับหลอดทดลองชนิดกันแหลมขนาด 15 มล. (17x120 มม.) จำนวน 6 อัน
  - 15.7.10.3 มี Adapter สำหรับหลอดทดลองชนิดกันแหลมขนาด 50 มล. (29x107 มม.) จำนวน 6 อัน
- 15.7.11 ใช้กระแสไฟฟ้าสลับชนิด 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

### เงื่อนไขอื่น ๆ

1. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายและการฝึกอบรมการซ่อมและบำรุงรักษาโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต
2. ทางผู้แทนจำหน่ายต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่ให้บริการไม่น้อยกว่า 5 ปีถัดไปจากบริษัทผู้ขาย
3. เป็นผลิตภัณฑ์ของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ทันที
4. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล ISO 9001 และ บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ
5. บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานอย่างง่ายฉบับภาษาไทย อย่างน้อย 2 ชุด
6. บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย พร้อมทั้งทำการสอบเทียบเครื่องมือ

7. รับประกันคุณภาพเครื่องมือหลักและอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อย 2 ปี และภายในระยะเวลา 2 ปี หากสิ่งใดสิ่งหนึ่งของเครื่องขัดข้องบริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ และต้องดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องอย่างน้อย 2 ครั้ง ในระยะประกัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
8. มีช่างผู้ชำนาญการที่มีประกาศนียบัตรหรือใบรับรอง (Certificate) ที่แสดงว่าได้รับการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิต

3. งบประมาณ 840,000.-บาท (แปดแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

4. กำหนดส่งมอบงาน ส่งมอบงานภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา