

ร่างขอบเขตงาน
ตู้แช่แข็งควบคุมอุณหภูมิ – 80 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตู้

วัตถุประสงค์

ด้วยภาควิชาเภสัชกรรมคลินิก คณะเภสัชศาสตร์ มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ รายการตู้แช่แข็ง ควบคุมอุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตู้ สำหรับใช้ในงานการเรียนการสอน การจัดทำโครงการ วิจัยทั่วไป และ โครงการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาเอกและปริญญาโท

คุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถตั้งอุณหภูมิได้ครอบคลุม -50 องศาเซลเซียส ถึง -86 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)
2. เป็นตู้แช่แข็งแบบแนวตั้ง ภายในตู้ทำด้วยเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ความจุไม่น้อยกว่า 650 ลิตร ประตูด้านนอกแบ่งเป็น 2 ส่วน ชั้นบนและชั้นล่าง เพื่อสะดวกในการจัดเก็บตัวอย่าง
3. มีฉนวนกันความร้อนทำด้วยยูรีเทนอัดแน่นชนิดปลอดสาร CFC ที่ผนังหนาไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว ส่วนที่ประตูหนาไม่น้อยกว่า 4.5 นิ้ว หรือดีกว่า และที่ตัวตู้มีขอบยางชนิด 3 ชั้น เพื่อป้องกันการรั่วไหลของความเย็นขณะที่ประตูปิดอยู่ หรือดีกว่า
4. ภายในตู้มีช่องเก็บของ 4 ช่อง มีประตู 2 ชั้น ชั้นใน 4 บาน ชั้นนอก 2 บาน ตามแนวนอน/ล่างพร้อมที่ล็อคด้วยมือ และมีกุญแจล็อค
5. มีช่องสำหรับลดความเป็นสุญญากาศในตู้เมื่อปิดประตูและทำให้ง่ายต่อการเปิดประตูครั้งต่อไปหรือดีกว่า
6. ตัวตู้ออกแบบเพื่อลดเสียงดังรบกวนจากการทำงานของ Compressor
7. ระบบทำความเย็นออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความเย็นภายในตู้ได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้ Compressor ขนาดไม่ต่ำกว่า 980 W จำนวน 2 ตัว ส่วนน้ำยาทำความเย็นเป็นตัวปลอดสาร CFC
8. การระบายความร้อนและการป้องกันฝุ่นละอองของระบบทำความเย็นเป็นระบบที่เพิ่มการทำงาน และอายุของ Compressor โดยหลักการทำงานและส่วนประกอบดังนี้
 - 8.1. อากาศจากด้านหน้าของตู้จะไหลผ่านแผ่นกรองฝุ่น แผงระบายความร้อนและ Compressor housing ออกไปทางด้านหลังตู้
 - 8.2. แผ่นกรองฝุ่นสามารถถอดออกทำความสะอาดได้โดยง่าย
9. มีอุปกรณ์ชดเชยแรงดันไฟฟ้า (Automatic Voltage Compensator) ให้เหมาะสมกับการทำงานของ Compressor โดยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต
10. เมื่อไฟฟ้าดับแผงควบคุมการทำงานและสัญญาณเตือนจะทำงานต่อไปด้วยแบตเตอรี่ได้นานไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง (เมื่อแบตเตอรี่มีประจุไฟฟ้าเต็ม)
11. แผงควบคุมการทำงานอยู่บนประตูตู้ระดับสายตา ง่ายต่อการใช้งาน การมองเห็นโดยทำงานร่วมกับหัววัดอุณหภูมิแบบ RTD ทำให้การควบคุมอุณหภูมิได้แน่นอน สามารถปรับแต่งอุณหภูมิได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส

12. มีแสงสัญญาณเตือน ดังนี้

- 12.1.1. ระบบไฟฟ้าขัดข้อง
- 12.1.2. อุณหภูมิภายในตู้สูงเกินไป
- 12.1.3. อุณหภูมิภายในตู้ต่ำเกินไป
- 12.1.4. หัววัดอุณหภูมิเสียหาย
- 12.1.5. ประตูตู้เปิดอยู่
- 12.1.6. แบตเตอรี่สำหรับจ่ายไฟให้กับแผงควบคุมเมื่อไฟฟ้าดับมีประจุน้อยเกินไป

13. จอแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขไฟฟ้า โดยอ่านเป็นองศาเซลเซียส โดยสามารถเลือกดูได้ ทั้งอุณหภูมิที่ตั้งไว้และอุณหภูมิจริง

14. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้

- | | |
|---|-------------------------|
| 14.1. มีอุปกรณ์สำหรับควบคุมอุณหภูมิเมื่อไฟฟ้าดับด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ | จำนวน 1 ชุด |
| 14.2. มีถังคาร์บอนไดออกไซด์ชนิดพิเศษพร้อมอุปกรณ์ป้องกันถังล้ม | จำนวน 1 ชุด |
| 14.3. มีมาตรวัดแรงดันในถังคาร์บอนไดออกไซด์ | จำนวน 1 อัน |
| 14.4. มีถุงมือทนความเย็นจัด | จำนวน 1 คู่ |
| 14.5. มี Safe Guard | จำนวน 1 ชุด |
| 14.6. มี stainless rack ชนิดแบบลิ้นชัก สำหรับเก็บกล่องตัวอย่าง cryo box | จำนวน 10 ชั้น |
| 14.7. กล่องเก็บตัวอย่าง cryo box (polypropylene) | จำนวนเต็ม rack ข้อ 14.6 |
| 14.8. ชุดอุปกรณ์วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ชนิดแบบตั้งโต๊ะ | จำนวน 1 ชุด |

มีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเครื่องมือวัดศักย์ไฟฟ้าชนิดตั้งโต๊ะ ที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และความเข้มข้นของไอออนในสารละลายที่สอดคล้องกับอิเล็กโทรดที่เลือกใช้
2. จอแสดงผลเป็นแบบจอสี ที่สามารถเห็นได้ชัดเจนทั้งในที่มืด และที่สว่าง
3. หน้าจอกว้างไม่น้อยกว่าขนาด 4.3 นิ้ว สามารถปรับระดับการมองตัวเลขได้อย่างน้อย 2 ระดับ (U focus) เพื่อให้มองเห็นตัวเลขได้ชัดยิ่งขึ้น
4. ความสามารถในการวัด
 - 4.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ได้ตั้งแต่ -2.000 ถึง 20.000 สามารถเลือกค่าการอ่านละเอียดได้ 0.001 ,0.01 และ 0.1 ของหน่วย pH และมีค่าความถูกต้องอยู่ในช่วง ± 0.002
 - 4.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV แบบ absolute ตั้งแต่ -2000.0 mV ถึง 2000.0 mV ค่า การอ่านละเอียด 0.1 mV และ 1 mV และมีค่าความถูกต้องอยู่ในช่วง ± 0.2
 - 4.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความเข้มข้นของไอออนได้ตามความต้องการใช้งาน ดังนี้ 0.000 ... 100%, 0.000 ... 10,000 ppm, 1.00 E-9 ... 9.99 E+9 mg/L, 1.00 E-9 ... 9.99 E+9 mmol/L, 1.00 E-9 ... 9.99 E+9 mol/L, -2.000 ... 20.000 pX โดยมีค่าความถูกต้องในช่วง $\pm 0.5\%$ ของ แต่ละหน่วยวัด

- 4.4 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ -30°C ถึง 130°C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) มีความละเอียด 0.1°C และมีความถูกต้อง ± 0.1
5. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic
 6. มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น – ลง ในแนวดิ่งและสามารถหมุนได้รอบ 360 องศา โดยตัวเครื่องและแขนจับยึด Electrode ทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ,PC enforced ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
 7. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ 5 จุด สำหรับค่า pH และแสดง slope และค่า Zero point
 8. มีระบบ calibration reminder พร้อมมีระบบ lock การวัดหากไม่ได้ทำการ calibrate
 9. มีตารางค่าของสารมาตรฐานมาให้ 8 ชุด และผู้ใช้งานยังสามารถตั้งค่าสารมาตรฐาน buffer 1 ชุด
 10. มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 3 แบบ ได้แก่ ระบบ auto, ระบบ manual และระบบตั้งเวลาให้หยุดเมื่อถึงระยะเวลาที่ตั้งไว้ พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือแสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
 11. มี Mode สำหรับ Level Manager และ Operation ให้เลือกใช้ (Routine Mode /Expert Mode)
 12. สามารถใส่ชื่อผู้ใช้งาน และใส่ password สำหรับล๊อคเมนูการทำงานของเครื่อง เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้อื่นเปลี่ยนเมนูการทำงานโดยพลการ
 13. สามารถต่อกับเครื่อง bar-code reader หรือ external keyboard เพื่อทำการใส่ข้อมูลของตัวอย่าง (Sample ID) ได้
 14. มีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลตัวอย่างแบบ GLP (Good Laboratory Practice) โดยสามารถแสดง Username ID, Sample ID, Sensor ID และ Serial Number ได้ 1000 ข้อมูล โดยต้องต่อกับเครื่องพิมพ์ผล, computer, และ USB-Strick (เป็นอุปกรณ์เพิ่มเติม)
 15. สามารถตั้ง limit ของค่าที่วัดจากตัวอย่างได้
 16. มีระบบการส่งเสียงเตือนเมื่อเกิด error, end point, และ ค่าที่วัดเกิน limit ที่ตั้งไว้
 17. ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี พร้อมทั้งมีหน้ากากป้องกันการเปื้อนของสารเคมี
 18. มีอิเล็กทรอนิกส์แบบ 3 in 1 ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งความเป็นกรด-ด่าง, ศักย์ไฟฟ้าในหน่วย mv และอุณหภูมิ (ชนิด NTC 30Ω) โดยด้ามอิเล็กทรอนิกส์ทำจาก Polyether ether ketone (PEEK) ซึ่งป้องกันการกัดกร่อนได้ดีและระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบโพลีเมอร์ มีระบบ Intelligent Sensor Management (ISM) ซึ่งเป็นหน่วยความจำประวัติการ Calibrate หัววัด (รุ่น Expert Pro-ISM) จำนวน 1 ชิ้น
 19. มีชุด standard buffer solution สำหรับปรับเทียบมาตรฐาน ช่วงกรด กลาง และเบส ปริมาตรขวดละ 250 มิลลิลิตร อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด
 20. ตัวเครื่องสามารถต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ผล, คอมพิวเตอร์, และเครื่องกวนสารอัตโนมัติได้ โดยเครื่องดังกล่าวเป็นอุปกรณ์ประกอบเพราะมี RS232 Port และ USB Port เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
 21. มีบริการหลังการขาย โดยบริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001 ในส่วนฝ่ายบริการ เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและการอธิบายการใช้งานแก่ผู้ใช้หรือมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากตัวแทนผู้ผลิต
 22. ผู้ขายดำเนินการติดตั้งเครื่องพร้อมอบรมวิธีการใช้งานให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 23. มีคู่มือการใช้งาน ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย และวิธีใช้งานอย่างง่าย อย่างละ 2 ชุด

24. ตัวเครื่อง (Meter) และ Electrode ที่ส่งมอบทั้งหมดจะต้องผ่านการสอบเทียบ พร้อมแนบใบรับรองผลการสอบเทียบ
- 14.9. ชุดอุปกรณ์ผสมสารละลายตัวอย่างพร้อมให้ความร้อน (Magnetic Hotplate Stirrer) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
1. ใช้สำหรับกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก พร้อมเตาให้ความร้อน
 2. ปุ่มปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบแยกกัน
 3. ปรับความเร็วรอบด้วยปุ่มหมุน ได้ตั้งแต่ 100-1,400 รอบต่อนาที
 4. ปรับอุณหภูมิด้วยปุ่มหมุน ได้ตั้งแต่ 20-300°C
 5. แผ่นให้ความร้อนทำจากเซรามิกแก้ว (Silumin with ceramic) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 145 มิลลิเมตร ซึ่งป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี (chemical resistance)
- 14.10 อุปกรณ์รักษาแรงดันไฟฟ้า ป้องกันไฟกระชาก (Stabilizer) ขนาดไม่ต่ำกว่า 5 KVA

เงื่อนไขเฉพาะ

1. ใช้ไฟฟ้า 220-230 V, 50 Hz
2. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี และรับประกันตัวทำความเย็น (Compressor) อย่างน้อย 3 ปี และสอบเทียบเครื่องทุก 1 ปี เป็นเวลา 2 ปี โดยออกใบรับรองผลการสอบเทียบที่สามารถสอบกลับในระดับนานาชาติได้
3. บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
4. หากจุดติดตั้งไม่มีระบบไฟฟ้าที่เหมาะสม ผู้ขายต้องดำเนินการเพิ่มเติมงานระบบไฟฟ้า เพื่อความเหมาะสม ณ จุดติดตั้งเครื่อง
5. บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 2 ชุด
6. บริษัทผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้เหมาะสมกับเครื่อง โดยบริษัท ฯ เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดตั้งทั้งหมด
7. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายของประเทศไทย
8. เป็นผลิตภัณฑ์ของ ยุโรป หรือ อเมริกา ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
9. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

งบประมาณ 802,000.- บาท (แปดแสนสองพันบาทถ้วน)

กำหนดส่งมอบงาน ส่งมอบงานภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา