

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดวิเคราะห์ความหนืดของวัสดุสำหรับพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพตามหลักเศรษฐกิจ BCG โมเดล.....

2. จำนวนที่ต้องการ..... 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 เครื่องวัดความหนืดแบบแม่เหล็กที่มีช่วงการวัดระหว่าง 15 ถึง 6,000,000 เซ็นติพอยส์ จำนวน 1 ชุด

3.2 เครื่องวัดความหนืดแบบแม่เหล็กที่มีช่วงการวัดระหว่าง 100 ถึง 40,000,000 เซ็นติพอยส์ จำนวน 2 ชุด

3.3 ชุดอุปกรณ์วัดความหนืดสารปริมาณน้อย จำนวน 1 ชุด

3.4 เครื่องควบคุมอุณหภูมิในช่วง -25 ถึง 100 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ชุด

3.5 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า 15,000 บีทียู จำนวน 2 ชุด

3.6 เต้าอบลมร้อนขนาดไม่ต่ำกว่า 70 ลิตร จำนวน 1 ชุด

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 เครื่องวัดความหนืดแบบแม่เหล็กที่มีช่วงการวัดระหว่าง 15 ถึง 6,000,000 เซ็นติพอยส์ จำนวน 1 ชุด
มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว โดยมีหน้าจอแสดงผล และมี Real Time Trend Indicator แสดงที่หน้าจอ

4.1.2 สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วง 15-6,000,000 centipoises (cP) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้

4.1.3 มีความเที่ยงตรงในการวัด (Accuracy) ไม่เกินกว่า $\pm 1.0\%$ และความสามารถในการวัดซ้ำ (Repeatability) ไม่เกินกว่า $+0.2\%$

4.1.4 สามารถเปลี่ยนหน่วยวัด ระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI ได้ดังนี้

4.1.4.1 ค่าความหนืด หน่วยระบบ CGS เป็น cP (centipoises)

หน่วยระบบ SI เป็น mPa.s (milliPascal seconds)

4.1.4.2 ค่า Shear stress หน่วยระบบ CGS เป็น D/cm² (dynes/square centimeter)

หน่วยระบบ SI เป็น N/m² (Newtons/square meter)

4.1.4.3 ค่า Shear rate จะแสดงผลเป็น 1/SEC (1/seconds) ทั้งสองระบบหน่วย

4.1.4.4 ค่า Torque จะแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ทั้งสองระบบหน่วย

4.1.5 สามารถเลือกอ่านค่าที่วัดได้ บนหน้าจอแสดงผล คือ

4.1.5.1 ค่าความหนืด (Viscosity)

4.1.5.2 อุณหภูมิ (Temperature)

4.1.5.3 ร้อยละของแรงบิด (% Torque)

4.1.5.4 อัตราการเฉือน/แรงเฉือน (Shear rate/stress) (กรณีใช้เข็มพิเศษ)

4.1.5.5 ความเร็ว/เบอร์ของเข็ม (Speed/Spindle)

4.1.5.6 สถานะการทำงาน (Step program status)

4.1.5.7 ข้อมูลการทดสอบ (Displayed with test data)

4.1.6 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ โดยใช้ Software สร้างโปรแกรมบนพีซี (Computer) และดาวน์โหลดไปยัง USB แฟลชไดรฟ์ จากนั้นอัปโหลดโปรแกรมจาก USB Flash Drive ไปยังเครื่องวัดความหนืด โดยสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้สูงสุด 25 ระดับ

4.1.7 ในฟังก์ชันของ Speeds มีค่าความเร็วให้ใช้งานไม่ต่ำกว่า 200 ค่า ซึ่งอยู่ในช่วง 0.1 ถึง 200 รอบต่อนาที

4.1.8 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับการตั้งเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล

4.1.9 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ Single point, Single point averaging, Multi point และ Multi point averaging

4.1.10 การป้อนข้อมูลต่างๆ ใช้ระบบสัมผัส พร้อมทั้งตั้งชื่อตัวอย่างในการทดสอบได้

4.1.11 สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero) เมื่อเปิดเครื่อง

4.1.12 สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature หรือ Shear stress ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้ โดยจะมีสัญญาณเสียงเตือน

4.1.13 เครื่องสามารถคำนวณค่าความหนืดสูงสุดที่สามารถวัดได้ เมื่อใช้เข็มและความเร็วที่เลือกไว้

4.1.14 มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด

4.1.15 สามารถควบคุมการทำงานโดยเครื่องคอมพิวเตอร์

(กรณีที่มีโปรแกรมซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบสั่งซื้อเพิ่มเติม)

4.1.16 มีแกนหมุน (Spindle) ให้เลือกไม่ต่ำกว่า 4 อัน

4.1.17 มีระบบการใส่เข็มแบบแม่เหล็ก (Magnetic spindle coupling system)

4.1.18 มีที่วัดอุณหภูมิ (RTD Temperature probe) ไม่ต่ำกว่า 1 อัน

4.1.19 ตัวเครื่องตั้งอยู่บนขาตั้ง สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับการวัดได้

4.1.20 มี Guard leg เพื่อป้องกันแกนหมุน (Spindle) กระแทกกับกันภาชนะ ไม่ต่ำกว่า 1 อัน

4.1.21 มี software ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมการทำงาน จำนวน 1 ชุด

4.1.22 มี Output USB ไม่ต่ำกว่า 3 ช่อง สำหรับต่อ Flash drive, ช่องสำหรับเชื่อมต่อ External Printer และคอมพิวเตอร์

4.1.23 มีกล่องใส่แกนหมุน (Spindle case), กล่องใส่เครื่อง (Carrying case) พร้อมคู่มือการใช้งาน

4.1.24 สามารถบันทึกผลการทดสอบในตัวเครื่อง หรือใน USB Flash drive

4.1.25 มีอุปกรณ์เตรียมตัวอย่างปริมาตรน้อยที่ผลิตจากซิลิโคนและแก้วทนความร้อนสูงไม่ต่ำกว่า

4.1.26 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

4.1.27 ใช้ไฟฟ้า 200-240 โวลต์ 50-60 ไซเคิล

4.1.28 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

4.1.29 มีหนังสือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อประโยชน์บริการหลังการขาย

4.1.30 บริษัทต้องดำเนินการสอบเทียบเครื่องมือให้พร้อมใช้งานในช่วงของการวัดอย่างน้อย 2 จุด

4.2 เครื่องวัดความหนืดแบบแม่เหล็กที่มีช่วงการวัดระหว่าง 100 ถึง 40,000,000 เซ็นติพอยส์ จำนวน 2 ชุด
มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว โดยมีหน้าจอแสดงผล และมี Real Time Trend Indicator แสดงที่หน้าจอ

4.2.2 สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วง 100-40,000,000 centipoises (cP) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้

4.2.3 มีความเที่ยงตรงในการวัด (Accuracy) ไม่เกินกว่า $\pm 1.0\%$ และความสามารถในการวัดซ้ำ (Repeatability) ไม่เกินกว่า $+0.2\%$

4.2.4 สามารถเปลี่ยนหน่วยวัด ระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI ได้ดังนี้

4.2.4.1 ค่าความหนืด หน่วยระบบ CGS เป็น cP (centipoises)

หน่วยระบบ SI เป็น mPa.s (milliPascal seconds)

4.2.4.2 ค่า Shear stress หน่วยระบบ CGS เป็น D/cm² (dynes/square centimeter)

หน่วยระบบ SI เป็น N/m² (Newtons/square meter)

4.2.4.3 ค่า Shear rate จะแสดงผลเป็น 1/SEC (1/seconds) ทั้งสองระบบหน่วย

4.2.4.4 ค่า Torque จะแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ทั้งสองระบบหน่วย

4.2.5 สามารถเลือกอ่านค่าที่วัดได้ บนหน้าจอแสดงผล คือ

4.2.5.1 ค่าความหนืด (Viscosity)

4.2.5.2 อุณหภูมิ (Temperature)

4.2.5.3 ร้อยละของแรงบิด (% Torque)

4.2.5.4 อัตราการเฉือน/แรงเฉือน (Shear rate/stress) (กรณีใช้เข็มพิเศษ)

4.2.5.5 ความเร็ว/เบอร์ของเข็ม (Speed/Spindle)

4.2.5.6 สถานะการทำงาน (Step program status)

4.2.5.7 ข้อมูลการทดสอบ (Displayed with test data)

4.2.6 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ โดยใช้ Software สร้างโปรแกรมบนพีซี (Computer) และดาวน์โหลดไปยัง USB แฟลชไดรฟ์ จากนั้นอัปโหลดโปรแกรมจาก USB Flash Drive ไปยังเครื่องวัดความหนืด โดยสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้สูงสุด 25 ระดับ

4.2.7 ในฟังก์ชันของ Speeds มีค่าความเร็วให้ใช้งานไม่ต่ำกว่า 200 ค่า ซึ่งอยู่ในช่วง 0.1 ถึง 200 รอบต่อนาที

4.2.8 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับการตั้งเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล

4.2.9 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ Single point, Single point averaging, Multi point และ Multi point averaging

4.2.10 การป้อนข้อมูลต่างๆ ใช้ระบบสัมผัส พร้อมทั้งตั้งชื่อตัวอย่างในการทดสอบได้

4.2.11 สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero) เมื่อเปิดเครื่อง

4.2.12 สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature หรือ Shear stress ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้ โดยจะมีสัญญาณเสียงเตือน

4.2.13 เครื่องสามารถคำนวณค่าความหนืดสูงสุดที่สามารถวัดได้ เมื่อใช้เข็มและความเร็วที่เลือกไว้

4.2.14 มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด

4.2.15 สามารถควบคุมการทำงานโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ กรณีที่มีโปรแกรมซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบ
สั่งซื้อเพิ่มเติม

4.2.16 มีแกนหมุน (Spindle) ให้เลือกไม่ต่ำกว่า 6 อัน

4.2.17 มีระบบการใส่เข็มแบบแม่เหล็ก (Magnetic spindle coupling system)

4.2.18 มีที่วัดอุณหภูมิ (RTD Temperature probe) ไม่ต่ำกว่า 1 อัน

4.2.19 ตัวเครื่องตั้งอยู่บนขาตั้ง สามารถปรับระดับความสูง – ต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับการวัดได้

4.2.20 มี Guard leg เพื่อป้องกันแกนหมุน (Spindle) กระแทกกับกันภาชนะ ไม่ต่ำกว่า 1 อัน

4.2.21 มี software ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมการทำงาน จำนวน 1 ชุด

4.2.22 มี Output USB ไม่ต่ำกว่า 3 ช่อง สำหรับต่อ Flash drive, ช่องสำหรับเชื่อมต่อ External Printer และคอมพิวเตอร์

4.2.23 มีกล่องใส่แกนหมุน (Spindle case), กล่องใส่เครื่อง (Carrying case) พร้อมคู่มือการใช้งาน

4.2.24 สามารถบันทึกผลการทดสอบในตัวเครื่อง หรือใน USB Flash drive

4.2.25 มีอุปกรณ์เตรียมตัวอย่างปริมาตรน้อยที่ผลิตจากซิลิโคนและแก้วทนความร้อนสูงไม่ต่ำกว่า
20 อัน

4.2.26 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

4.2.27 ใช้ไฟฟ้า 200-240 โวลต์ 50-60 ไซเคิล

4.2.28 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

4.2.29 มีหนังสือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อประโยชน์บริการหลังการขาย

4.2.30 บริษัทต้องดำเนินการสอบเทียบเครื่องมือให้พร้อมใช้งานในช่วงของการวัดอย่างน้อย 2 จุด

4.3 ชุดอุปกรณ์วัดความหนืดสารปริมาณน้อย จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.3.1 เป็นอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ร่วมกับเครื่องวัดความหนืดในกรณีที่ต้องการวัดตัวอย่างที่มีปริมาณน้อย
- 4.3.2 ในการใช้อุปกรณ์ชุดนี้เพื่อวัดค่าความหนืดของสารตัวอย่าง สามารถอ่านค่าในส่วนของอัตราเฉือน (Shear rate)
- 4.3.3 มีแกนหมุนสามารถวัดความหนืดได้ในช่วง 125-2,500,000 centipoise ไม่ต่ำกว่า 1 ชั้น
- 4.3.4 มีแกนหมุนสามารถวัดความหนืดได้ในช่วง 1.5-30000 centipoise ไม่ต่ำกว่า 1 ชั้น
- 4.3.5 ใช้กับตัวอย่างครั้งละ 2 -16 มิลลิลิตร ขึ้นกับชนิดของแกนหมุนที่ใช้วัด
- 4.3.6 มีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน ได้แก่
 - 4.3.6.1 Water jacket ซึ่งมีท่อสำหรับน้ำเข้า-ออก ในกรณีเชื่อมต่อกับชุดอ่างควบคุมอุณหภูมิ
 - 4.3.6.2 Location Channel Assembly อุปกรณ์ยึดเพื่อติดตั้ง ไม่ต่ำกว่า 1 ชั้น
 - 4.3.6.3 แกนหมุน (Spindle) ไม่ต่ำกว่า 1 ชั้น
 - 4.3.6.4 หลอดใส่ตัวอย่าง (Sample Chamber) ไม่ต่ำกว่า 1 ชั้น
 - 4.3.6.5 อุปกรณ์ปิดเพื่อกันความร้อน (Insulating Cap) ไม่ต่ำกว่า 1 ชั้น
- 4.3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

4.4 เครื่องควบคุมอุณหภูมิในช่วง -25 ถึง 100 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.4.1 มีขนาดความจุสูงสุด 7.5 ลิตร มีขนาดภายในอ่าง (กxยxส) ไม่น้อยกว่า 165x177x160 มม. และความลึกที่ใช้งานจริงไม่น้อยกว่า 140 มม. และมีขนาดภายนอก (กxยxส) ไม่น้อยกว่า 235x500x605 มม.
- 4.4.2 ภายในอ่างทำด้วยโลหะ Stainless steel ทนการกัดกร่อน สะดวกต่อการทำความสะอาดและดูแลรักษา
- 4.4.3 เป็นเครื่องควบคุมอุณหภูมิของน้ำหรือของเหลวอื่น โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงอุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส
- 4.4.4 มีปุ่มกดสำหรับปรับตั้งค่าอุณหภูมิแสดงเป็นตัวเลขบนหน้าจอที่ด้านหน้าเครื่อง
- 4.4.5 มีค่า Temperature stability เท่ากับ ± 0.05 เคลวิน
- 4.4.6 มีประสิทธิภาพการทำความเย็น (Cooling capacity) ที่อุณหภูมิต่างๆ (ทดสอบกับเอทานอล) ดังนี้
 - 4.4.6.1 Cooling capacity ที่ 20 °C ไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 0.225 kW
 - 4.4.6.1 Cooling capacity ที่ 10 °C ไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 0.19 kW
 - 4.4.6.1 Cooling capacity ที่ 0 °C ไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 0.16 kW
 - 4.4.6.1 Cooling capacity ที่ -10 °C ไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 0.13 kW
 - 4.4.6.1 Cooling capacity ที่ -20 °C ไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 0.08 kW
 - 4.4.6.1 Cooling capacity ที่ -25 °C ไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 0.03 kW
- 4.4.7 มีขดลวดให้ความร้อนขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 วัตต์

4.4.8 หน้าปัดแสดงผลเป็นแบบ LED สามารถแสดงข้อความบนหน้าจอเมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น

(Alarm notification)

4.4.9 ค่าความละเอียด (Resolution of indication) ในการอ่านไม่ต่ำกว่า 0.1 °C

4.4.10 มีระบบปรับแก้ค่าอุณหภูมิให้เท่ากับอุณหภูมิของน้ำตามจริงสำหรับการสอบเทียบ

4.4.11 มีปั๊มที่สามารถให้แรงดันได้อย่างน้อย 0.2 bar เพื่อช่วยในการหมุนเวียนของน้ำ และมีการกระจายความร้อนภายในอ่างอย่างสม่ำเสมอ โดยมีค่าความเร็วในการหมุนเวียนของน้ำภายในอ่างสูงสุดไม่เกิน 15 ลิตรต่อนาที

4.4.12 สามารถเลือกปรับตั้งค่าความเร็วสำหรับการหมุนเวียนของน้ำได้ไม่น้อยกว่า 1 ระดับ

4.4.13 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูง และปริมาณของเหลวต่ำเกินกำหนด (High temperature and low level protection) โดยเครื่องจะหยุดการทำงานอัตโนมัติพร้อมแสดงข้อความบนหน้าจอ เมื่ออุณหภูมิในอ่างมีความร้อนสูงเกินอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ หรือปริมาณของเหลวต่ำเกินกำหนด

4.4.14 สามารถตั้งเวลาปิดเครื่องอัตโนมัติได้ (Automatic Shutdown timer) สูงสุดไม่เกิน 99 ชั่วโมง 59 นาที

4.4.15 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน Ingress Protection (IP) 20

4.4.16 ตัวเครื่องมีระดับความปลอดภัยเป็นแบบ 1/NFL ตามมาตรฐาน DIN 12876

4.4.17 ใช้สารทำความเย็น (Refrigerant) ชนิด R134a เป็นสารทำความเย็นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

4.4.18 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

4.4.19 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO9001:2015

4.4.20 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

4.4.21 มีหนังสือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อประโยชน์บริการหลังการขาย

4.5 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า 15,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 เครื่องปรับอากาศติดผนัง ที่มีปริมาณความร้อน (BTU) ไม่ต่ำกว่า 15,000 บีทียู

4.5.2 มีระบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter)

4.5.3 มีการรับประกันคอมเพรสเซอร์และตัวเครื่อง ไม่น้อยกว่า 1ปี

4.5.4 บริษัทต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศจนพร้อมใช้งาน

4.5.5 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์5

4.5.6 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งหมด ทั้งหน่วยส่ง ความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน

4.5.7 มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์

4.6 เตาอบลมร้อนขนาดไม่ต่ำกว่า 70 ลิตร จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.6.1 เป็นตู้อบความร้อนไฟฟ้าที่ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอกโดยมีแผ่นภายนอกด้านหลังทำด้วยเหล็กเคลือบกันสนิม

4.6.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียสมีความละเอียดในการปรับตั้ง 0.1 องศาเซลเซียสในการปรับตั้งไม่เกิน 99.9 องศาเซลเซียสตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียสปรับครั้งละ 0.5 องศาเซลเซียส

4.6.3 มีขนาดความจุประมาณไม่ต่ำกว่า 70 ลิตร โดยมีขนาดภายใน กว้างxสูงxลึกไม่ต่ำกว่า 40x56x33 เซนติเมตร

4.6.4 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน

4.6.5 ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ PID Microprocessor controller มีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิพร้อมพัดลมกระจายอากาศภายในตัวตู้

4.6.6 มีประตูเปิด-ปิด ตู้ทำด้วยสแตนเลสสตีลแบบบานเดียว

4.6.7 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสงพร้อมควบคุมการเปิดปิดช่องระบายอากาศด้วยมอเตอร์ปรับระดับได้

4.6.8 มีสวิทช์เปิด-ปิด ด้านบนของตัวเครื่องและเลือกคำสั่งโดยระบบสัมผัสพร้อมปุ่มควบคุมคำสั่งโดยปุ่มหมุน

4.6.9 ผนังภายในตู้มีครีป (Support ribs) เพื่อเป็นที่วางชั้นสามารถวางชั้นได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั้น

4.6.10 มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีลไม่น้อยกว่า 2 ชั้นถอดเข้า-ออกและสามารถปรับระดับสูง-ต่ำ

4.6.11 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน โดยแสดงเป็นตัวเลขดิจิทัลโดยเลือกให้ตัวเครื่องนับเวลาทันที หรือ นับเวลาเมื่อถึงอุณหภูมิที่กำหนดแล้วนับเวลา

4.6.12 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรต์ 1 เฟส

4.6.13 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

4.6.14 มีหนังสือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อประโยชน์บริการหลังการขาย


5. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแนบแคตตาล็อก โดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า


6. กำหนดเวลาส่งมอบ..... 90 วัน.....

7. ระยะเวลาการรับประกัน..... 1 ปี.....

8. การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจากเกณฑ์ราคา.....

9. สถานที่ส่งมอบ.....ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ตำบลคลองหก อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด
(ดร. การนต์ ปอนบัวทอง.)
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี

ลงชื่อ 
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์ จงสวัสดิ์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี