

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน ๗ รายการ
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร เป็นเงิน ๒,๕๘๐,๐๐๐.๐๐ (สองล้านห้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน) (รายละเอียดดังตารางแนบ)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม ๒๕๖๓  
เป็นเงิน ๒,๘๒๕,๓๙๖.๖๗ บาท (สองล้านแปดแสนสองหมื่นห้าพันสามร้อยเก้าสิบหกบาทหกสิบเจ็ดสตางค์) ราคา/หน่วย รายละเอียดดังตารางที่แนบมา
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - ๕.๑ สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๑๓ ราย ดังนี้
    ๑. บริษัท แล็บ โฟกัส จำกัด
    ๒. บริษัท แกรนด์โปร จำกัด
    ๓. บริษัท เอสเอสซี อินเตอร์แล็บ จำกัด
    ๔. บริษัท พี ซี แอล โฮลดิ้ง จำกัด
    ๕. บริษัท ไอ ริช เพอฟอร์มแมช จำกัด
    ๖. บริษัท ไอ จี แอนด์ ที จำกัด
    ๗. บริษัท คริสตัล รีเสิร์ช จำกัด
    ๘. บริษัท คอมคิวบ์ จำกัด
    ๙. ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี.พี. กรุ๊ป เทรดิง
    ๑๐. บริษัท เบคไทย กรุงเทพอุปกรณ์เคมีภัณฑ์ จำกัด
    ๑๑. บริษัท นาโนเทค อินเตอร์ จำกัด
    ๑๒. ร้าน นานา นวภัณฑ์
    ๑๓. บริษัท แล็บคิวบิ (ประเทศไทย) จำกัด
๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง ดังนี้
  - ๖.๑ ผศ.ดร.ชยากร ภูมาศ
  - ๖.๒ อ.ดร.หทัยชนก ปันดิษฐ์
  - ๖.๓ อ.ดร.อุษรา ปัญญา
  - ๖.๔ อ.ดร.ณัฐวดี นันตรัตน์

รายละเอียดแนบตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง


ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	ราคากลาง		ราคางบประมาณ	
			หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	ราคาต่อหน่วย
๑	เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมแบบ ๓ บล็อก	๑ เครื่อง	๕๘๐,๐๐๐.๐๐	๕๘๐,๐๐๐.๐๐	๕๕๐,๐๐๐.๐๐	๕๕๐,๐๐๐.๐๐
๒	เครื่องปั่นเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิชนิดตั้งโต๊ะ	๑ เครื่อง	๒๑๖,๖๖๖.๖๗	๒๑๖,๖๖๖.๖๗	๒๐๐,๐๐๐.๐๐	๒๐๐,๐๐๐.๐๐
๓	เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง	๑ เครื่อง	๑๖๒,๐๖๓.๓๓	๑๖๒,๐๖๓.๓๓	๑๕๐,๐๐๐.๐๐	๑๕๐,๐๐๐.๐๐
๔	เครื่องเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ พร้อมอุปกรณ์	๑ ชุด	๔๔๐,๐๐๐.๐๐	๔๔๐,๐๐๐.๐๐	๔๐๐,๐๐๐.๐๐	๔๐๐,๐๐๐.๐๐
๕	เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดปรับอุณหภูมิต่ำ	๑ เครื่อง	๕๒๖,๖๖๖.๖๗	๕๒๖,๖๖๖.๖๗	๕๐๐,๐๐๐.๐๐	๕๐๐,๐๐๐.๐๐
๖	เครื่องระเหยสารละลายแบบหมุนชนิดควบคุมอุณหภูมิ พร้อม อุปกรณ์	๑ เครื่อง	๕๖๐,๐๐๐.๐๐	๕๖๐,๐๐๐.๐๐	๔๘๐,๐๐๐.๐๐	๔๘๐,๐๐๐.๐๐
๗	ตู้บ่มเชื้อแบบเขย่าสำหรับเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ จำนวน ๑ ตู้	๑ ตู้	๓๔๐,๐๐๐.๐๐	๓๔๐,๐๐๐.๐๐	๓๐๐,๐๐๐.๐๐	๓๐๐,๐๐๐.๐๐
		รวมทั้งสิ้น		๒,๘๒๕,๓๙๖.๖๗		๒,๕๘๐,๐๐๐.๐๐

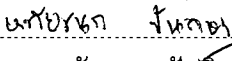
## เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมแบบ ๓ บล็อก จำนวน ๑ เครื่อง

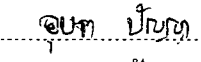
๑. เป็นเครื่องสำหรับเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในหลอดทดลอง มีบล็อกแบบ Gold Plated Silver Block สำหรับใส่หลอดทดลองขนาด ๔๘ x ๐.๒ ml จำนวน ๓ บล็อกแยกเป็นอิสระในการทำงานต่อกันโดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อเพื่อความสะดวกในการถ่ายโอนข้อมูล
๒. สามารถควบคุมอุณหภูมิต่ำกว่า -๔ องศาเซลเซียส ถึง ๙๙.๐ องศาเซลเซียสและมีค่าความถูกต้องไม่มากกว่า (Accuracy)  $\pm 0.01$  องศาเซลเซียสต่อวินาที
๓. มีค่า Homogeneity ที่ ๕๕ องศาเซลเซียส ไม่มากกว่า  $\pm 0.25$  องศาเซลเซียส และที่ ๙๕ องศาเซลเซียส ไม่มากกว่า  $\pm 0.4$  องศาเซลเซียส
๔. อัตราเร็วของการเพิ่มอุณหภูมิเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๕ องศาเซลเซียสต่อวินาทีและอัตราเร็วของการลดอุณหภูมิเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๕ องศาเซลเซียสต่อวินาที
๕. สามารถตั้ง Temperature gradient ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ องศาเซลเซียส ในช่วงระหว่างแถว ไม่น้อยกว่า ๘ แถว
๖. โปรแกรม มีรายละเอียดดังนี้
  - ๖.๑ สามารถเก็บโปรแกรมการทำงานของเครื่องไว้ในหน่วยความจำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๕๐ โปรแกรม
  - ๖.๒ ตัวเครื่องมีระบบ password protected
  - ๖.๓ สามารถตั้งค่า Temperature Increment ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียสและ Time Increment ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 0.1$  วินาที
  - ๖.๔ สามารถตั้งค่า Temperature Ramping ได้ละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๐๐๑ องศาเซลเซียสต่อวินาที
  - ๖.๕ ตัวเครื่องจะมีการทำ Self Test ก่อนทุกครั้งเมื่อเปิดการใช้งาน
  - ๖.๖ มีระบบเปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ (auto restart)
  - ๖.๗ สามารถแสดงได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ โปรแกรมสุดท้ายที่ใช้งาน
๗. มีหน้าจอแสดงผลแบบ Touchscreen ชนิด TFT illuminate colour display 1/4 VGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๗ นิ้ว โดยให้ความละเอียดของหน้าจอไม่น้อยกว่า ๓๒๐ x ๒๔๐ pixel โดยเลือกแสดงผลได้ทั้งแบบตารางและกราฟ
๘. ฝาปิดสามารถปรับระดับความสูงต่ำให้เหมาะสมกับความสูงของหลอดทดลองได้โดยอัตโนมัติ (Automatic)
๙. มีฝาปิดแบบให้ความร้อน (heated lid) ที่สามารถตั้งอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๕ องศาเซลเซียส
๑๐. มีช่อง RS๒๓๒ เพื่อถ่ายโอนข้อมูล
๑๑. ตัวเครื่องใช้กำลังไฟสูงสุดไม่มากกว่า ๑๘๐ วัตต์
๑๒. อุปกรณ์ประกอบ
  - ๑๒.๑ เครื่องสำรองไฟขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ VA จำนวน ๓ เครื่อง
  - ๑๒.๒ เครื่องรับกระแสแบบแวนอนพร้อมเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าในตัว จำนวน ๑ เครื่อง
๑๓. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
๑๔. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๑๕. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

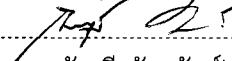
หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นต้นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ  
(ผศ.ดร.ชยากร ภูมาศ)

ลงชื่อ  กรรมการ  
(อ.ดร.หทัยชนก ปันดิษฐ์)

ลงชื่อ  กรรมการ  
(อ.ดร.อุษรา ปัญญา)

ลงชื่อ  กรรมการ  
(อ.ดร.ณัฐวดี นันตรัตน์)

## เครื่องปั่นเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ เครื่อง

๑. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบตั้งโต๊ะ สามารถบรรจุหลอดทดลองขนาด ๑.๕ หรือ ๒ มล. ได้ไม่น้อยกว่า ๒๔ หลอด
๒. สามารถทำความเร็วรอบในการปั่นได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐-๑๕,๐๐๐ rpm
๓. มีหน้าจอแสดงผลชนิด LCD
๔. สามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานได้ตั้งแต่ -๑๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส โดยสามารถทำอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว
๕. มีฝาปิด ๒ ชั้น เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
๖. หัวปั่นทำมาจากอลูมิเนียมคุณภาพสูง และสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี และสามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วย Autoclave ได้
๗. หน้าจอแสดงผลสามารถเลือกให้แสดงความเร็วรอบในการปั่น RPM หรือค่า RCF ได้ โดยมีสัญลักษณ์ปรากฏที่หน้าจอพร้อมแสดงสถานการณ์เปิดของฝาเครื่อง
๘. มีระบบปลดล๊อคฝา เพื่อเปิดฝาในกรณีฉุกเฉิน
๙. มีความสามารถในการเร่งความเร็วให้ถึงจุดสูงสุดภายใน ๑๕ วินาที เป็นอย่างน้อย และสามารถหยุดได้อย่างรวดเร็วภายใน ๔๕ วินาที
๑๐. มีปุ่ม Short Spin เพื่อใช้ในการตกตะกอนเป็นระยะเวลาสั้นๆ
๑๑. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ ๑ วินาที ถึง ๙๙ นาที ๕๙ วินาที
๑๒. เมื่อตัวเครื่องหยุดหมุนระบบทำความเย็นยังคงทำงานต่อไปอย่างต่อเนื่อง
๑๓. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ V
๑๔. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๑๕. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นต้นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผศ.ดร.ชยากร ภูมาศ)  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อ.ดร.หทัยชนก ปันดิษฐ์)  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อ.ดร.อุษรา ปัญญา)  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อ.ดร.ณัฐวดี นันตรัตน์)

## เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง จำนวน ๑ เครื่อง

๑. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบตั้งโต๊ะ สามารถบรรจุหลอดทดลองขนาด ๑.๕ หรือ ๒ มล.ได้ไม่น้อยกว่า ๒๔ หลอด
๒. สามารถทำความเร็วรอบในการปั่นได้ ไม่น้อยกว่า ๕๐๐-๑๕,๐๐๐ rpm หรือ ๒๑,๔๐๐xg
๓. โดยมีหน้าจอแสดงผลชนิด LCD และระบบการตั้งค่าเป็นแบบปุ่มหมุนเพื่อความสะดวกในการทำงาน
๔. มีฝาปิด ๒ ชั้น เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
๕. หัวปั่นทำมาจาก Aluminium คุณภาพสูง เพื่อให้สามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี และสามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วย Autoclave ได้
๖. หน้าจอแสดงผลสามารถเลือกให้แสดงความเร็วรอบในการปั่น (rpm) หรือค่า RCF ได้ โดยมีสัญลักษณ์ปรากฏที่หน้าจอ พร้อมแสดงสถานการณ์เปิดของฝาเครื่องเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน และมีระบบปลดล๊อคฝา เพื่อเปิดฝาในกรณีฉุกเฉิน
๗. มีความสามารถในการเร่งความเร็วให้ถึงจุดสูงสุด ภายใน ๑๕ วินาที และสามารถหยุดได้อย่างรวดเร็วภายใน ๔๕ วินาที และมีปุ่ม short spin เพื่อใช้ในการตกตะกอนเป็นระยะเวลาสั้นๆ โดยฝาเครื่องจะเปิดได้โดยอัตโนมัติเมื่อหยุดหมุน
๘. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ ๑ วินาที ถึง ๙๙ นาที ๕๙ วินาที
๙. ตัวเครื่องรองรับการทำงานในห้องเย็น
๑๐. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ V/๕๐-๖๐ Hz
๑๑. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
  - ๑๑.๑ โรเตอร์สำหรับหลอด ๑.๕ หรือ ๒ มล. ๒๔ ช่อง จำนวนอย่างน้อย ๑ อัน
  - ๑๑.๒ อุปกรณ์ดูดจ่ายสารละลาย จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ อัน
๑๒. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นต้นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๗/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(ผศ.ดร.ชยากร ภูมาศ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อ.ดร.หทัยชนก ปันดิษฐ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อ.ดร.อุษรา ปัญญา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อ.ดร.ณัฐวดี นันตรัตน์)

## เครื่องเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ พร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๑ ชุด

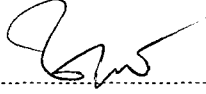
๑. เป็นเครื่องสำหรับเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในหลอดทดลอง มีบล็อกแบบ Aluminum Block สำหรับใส่หลอดทดลองขนาด ๐.๒ ml ไม่น้อยกว่า ๔๘ หลอด
๒. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -๔ องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า ถึง ๙๙ องศาเซลเซียสหรือสูงกว่า มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่มากกว่า  $\pm 0.01$  องศาเซลเซียส/วินาที
๓. มีค่า Homogeneity ที่  $5^{\circ}\text{C}$  ไม่มากกว่า  $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$  และที่  $95^{\circ}\text{C}$  ไม่มากกว่า  $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$
๔. อัตราเร็วของการเพิ่มอุณหภูมิเฉลี่ยอย่างน้อย ๓.๕ องศาเซลเซียสต่อวินาที หรือเร็วกว่า และอัตราเร็วของการลดอุณหภูมิเฉลี่ย ๓.๐ องศาเซลเซียสต่อวินาที หรือเร็วกว่า
๕. สามารถตั้ง Temperature gradient ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ องศาเซลเซียสได้ไม่น้อยกว่า ๘ แถว
๖. โปรแกรม มีรายละเอียดดังนี้
  - ๖.๑ สามารถเก็บโปรแกรมการทำงานของเครื่องไว้ในหน่วยความจำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๕๐ โปรแกรม
  - ๖.๒ ตัวเครื่องมีระบบ password protection
  - ๖.๓ สามารถตั้งค่า Temperature De(In) crements ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  องศาเซลเซียสและ Time De(In) crements ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  วินาที
  - ๖.๔ สามารถตั้งค่า Temperature Ramping ได้ละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๐๐๑ องศาเซลเซียสต่อวินาที
  - ๖.๕ สามารถแสดงโปรแกรมสุดท้ายที่ทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ โปรแกรม เพื่อง่ายต่อการใช้งาน
  - ๖.๖ ตัวเครื่องจะมีการทำ Self Test ก่อนทุกครั้งเมื่อเปิดการใช้งาน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่อง
  - ๖.๗ มีระบบเปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ (auto restart)
๗. มีหน้าจอแสดงผลแบบ Touchscreen ชนิด TFT illuminate colour display 1/4 VGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๗ นิ้ว โดยให้ความละเอียดของหน้าจอไม่น้อยกว่า ๓๒๐ x ๒๔๐ pixel
๘. ฝาปิด เป็นระบบตั้งแรงกด (lid pressure) อัตโนมัติ (automatic)
๙. มีฝาปิดแบบให้ความร้อน (heated lid) ที่สามารถทำอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า  $105^{\circ}\text{C}$
๑๐. มีช่อง RS๒๓๒ เพื่อถ่ายโอนข้อมูล
๑๑. ตัวเครื่องใช้กำลังไฟสูงสุดไม่มากกว่า ๑๘๐ วัตต์
๑๒. อุปกรณ์ประกอบ
  - ๑๒.๑ เครื่องถ่ายภาพและวิเคราะห์สารพันธุกรรมและโปรตีนที่สามารถใช้ได้กับงาน Fluorescence จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
    - ๑๒.๑.๑ เทคโนโลยีในการถ่ายภาพโดยใช้เซนเซอร์ โดย Sensor มีความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ ล้านพิกเซล
    - ๑๒.๑.๒ มีช่องสำหรับใส่ตัวอย่างโดยสามารถสไลด์เข้า - ออก ได้
    - ๑๒.๑.๓ ตัวเครื่องสามารถใช้ได้กับขนาดเจลไม่น้อยกว่า ๒๐ x ๒๐ เซนติเมตร

- ๑๒.๑.๔ ภายในเครื่องมีแหล่งกำเนิดแสงอุลตราไวโอเล็ตที่มีความยาวคลื่น ๓๐๒ nm ซึ่งใช้หลอดยูวี ไม่มากกว่า ๑ หลอด
- ๑๒.๑.๕ ภายในเครื่องมีแหล่งกำเนิดแสงสีน้ำเงิน (Blue light integral LED's)
- ๑๒.๑.๖ มีแผ่นกลับแสงยูวีเป็นแสงสีขาว (White light conversion screen)
- ๑๒.๑.๗ ตัวเครื่องมีระบบเชื่อมต่อแบบ Integral Ethernet
- ๑๒.๑.๘ โปรแกรมถ่ายภาพ
  - ๑๒.๑.๘.๑ สามารถส่งภาพโดยตรงจากกล้องไปยังคอมพิวเตอร์
  - ๑๒.๑.๘.๒ มีระบบตรวจสอบความอิ่มตัวของภาพ (saturated)
  - ๑๒.๑.๘.๓ สามารถกลับสีพื้นหลังของภาพเจลจากสีดำเป็นสีขาวและจากสีขาวเป็นสีดำของแถบสีของสารพันธุกรรมได้
- ๑๒.๑.๙ ตัวเครื่องมีระบบปรับ Contrast ได้ทั้งแบบอัตโนมัติ (Auto) และปรับเอง (Manual)
- ๑๒.๑.๑๐ สามารถจัดเก็บหรือส่งภาพออกได้ในหลายรูปแบบ เช่นไฟล์ TIFF, JPG, BMP, PNG
- ๑๒.๑.๑๑ โปรแกรมใช้สำหรับการวิเคราะห์ ๑D gel สามารถวิเคราะห์หาขนาดและปริมาณของแถบสารพันธุกรรมหรือโปรตีน และสามารถส่งผลวิเคราะห์ในรูปแบบไฟล์ได้
- ๑๒.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้
  - หน่วยประมวลผลชนิด Core i๓ หรือดีกว่า
  - Ram ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
  - Hard disk ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB
  - จอภาพสีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว พร้อม Wheel mouse optical ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ
  - มีระบบปฏิบัติการ Window ๑๐ หรือดีกว่า
- ๑๒.๓ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕๐VA จำนวน ๑ เครื่อง
๑๓. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
๑๔. ติดตั้งจนใช้งานได้
๑๕. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๑๖. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

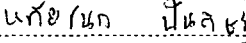


หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

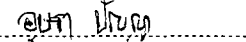
ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นต้นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ.......... ประธานกรรมการ

(ผศ.ดร.ชยากร กุมาศ)

ลงชื่อ.......... กรรมการ

(อ.ดร.หทัยชนก บันดิษฐ์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ

(อ.ดร.อุษรา ปัญญา)

ลงชื่อ.......... กรรมการ

(อ.ดร.ณัฐวดี นันตรัตน์)

## เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดปรับอุณหภูมิต่ำ จำนวน ๑ เครื่อง

### ๑. ลักษณะทั่วไป

- ๑.๑ เป็นเครื่องปั่นชนิดความเร็วสูงแบบควบคุมอุณหภูมิสำหรับงานทางห้องปฏิบัติการแบบตั้งโต๊ะ
- ๑.๒ สามารถใช้กับงาน Cell Culture Processing, Blood Sample Preparation และ Microplate Applications

### ๒. ลักษณะเฉพาะ

- ๒.๑ เป็นเครื่องปั่นที่สามารถเลือกเปลี่ยนหัวปั่นได้ไม่น้อยกว่า ๑๓ แบบ เพื่อให้เหมาะสมกับตัวอย่างและสามารถเลือกหัวปั่นแบบสำหรับการป้องกันการฟุ้งกระจายของเชื้อตามมาตรฐานของ Porton Down (BioCertified)
- ๒.๒ ตัวเครื่องมีความเร็วสูงสุดในการปั่นเมื่อใช้หัวปั่นแบบ Fixed Angle ได้ไม่น้อยกว่า ๑๘,๐๐๐ รอบต่อนาที และมีแรงเหวี่ยงไม่น้อยกว่า ๒๙,๐๐๐ g โดยสามารถปรับได้ครั้งละ ๑๐๐ รอบต่อนาที
- ๒.๓ ตัวเครื่องมีความเร็วสูงสุดในการปั่นเมื่อใช้หัวปั่นแบบ Swinging-bucket ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๗๐๐ รอบต่อนาที และมีแรงเหวี่ยงไม่น้อยกว่า ๔,๒๐๐ g และสามารถเลือกอุปกรณ์การปรับขนาดได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ แบบ
- ๒.๔ สามารถเลือกหัวปั่นแบบไมโครเพลทได้ไม่น้อยกว่า ๖ เพลท
- ๒.๕ ตัวเครื่องควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor
- ๒.๖ หน้าจอแสดงผลแสดงค่าความเร็วรอบ, อุณหภูมิ, เวลา และชนิดของหัวปั่น
- ๒.๗ สามารถตั้งอุณหภูมิในการปั่นได้ตั้งแต่ -๒๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส โดยสามารถปรับได้ครั้งละ ๑ องศาเซลเซียส และมีสารทำความเย็นแบบ CFC-free
- ๒.๘ ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่ ๒ องศาเซลเซียส ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส โดยสามารถปรับได้ครั้งละ ๑ องศาเซลเซียส
- ๒.๙ มีระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ (Drive system) เป็นชนิด Brushless Induction Drive
- ๒.๑๐ โครงสร้างทำด้วยเหล็กเคลือบด้วย Urethane เพื่อป้องกันการกัดกร่อนสารเคมี
- ๒.๑๑ สามารถเลือกตั้งความเร็วรอบ (RPM) หรือแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (RCF)
- ๒.๑๒ สามารถตั้งเวลาในการปั่นได้นานถึง ๙ ชั่วโมง ๕๙ นาที หรือทำการปั่นแบบต่อเนื่อง (Hold) หรือทำการปั่นแบบชั่วขณะ (Pulse)
- ๒.๑๓ ตัวเครื่องสามารถตั้งอัตราเร่งได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ระดับ และตั้งอัตราเบรกได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ระดับ
- ๒.๑๔ ในขณะที่เครื่องทำงานมีเสียงดังไม่เกิน ๖๘ เดซิเบล
- ๒.๑๕ มีระบบรักษาความปลอดภัยในขณะที่เครื่องทำงานไม่สามารถเปิดฝาเครื่องได้
- ๒.๑๖ เครื่องจะหยุดทำงานเมื่อระบบตรวจสอบพบความไม่สมดุลย์ของหัวปั่น (Imbalance detector monitors)
- ๒.๑๗ ตัวเครื่องมีระบบตรวจสอบชนิดของหัวปั่นเพื่อป้องกันความเร็วรอบที่เกินความเร็วของหัวปั่นแต่ละชนิด
- ๒.๑๘ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์

### ๓. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- ๓.๑ หัวปั่นเหวี่ยงชนิด Fixed-Angle Rotor มีความเร็วในการปั่นสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๘,๐๐๐ รอบต่อนาที และให้แรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๙,๐๐๐ g ขนาดบรรจุ ๒๔ x ๑.๕ มิลลิลิตร จำนวน ๑ หัวปั่น ✓
- ๓.๒ หัวปั่นเหวี่ยงชนิด Fixed-Angle Rotor มีความเร็วในการปั่นสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที และให้แรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ g ขนาดบรรจุ ๖ x ๕๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ หัวปั่น ✓
- ๓.๒.๑ มีอุปกรณ์ปรับปริมาตรสำหรับหลอดขนาด ๑๕ มิลลิลิตร ได้อันละไม่น้อยกว่า ๑ หลอด จำนวน ๖ อัน
- ๓.๓ หัวปั่นเหวี่ยงชนิด Fixed-Angle Rotor มีความเร็วในการปั่นสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ รอบต่อนาที และให้แรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๘,๐๐๐ g ขนาดบรรจุ ๓๐ x ๑.๕ มิลลิลิตร จำนวน ๑ หัวปั่น
- ๓.๔ หัวปั่นเหวี่ยงแบบ Bio-Certified ชนิด Swinging Bucket Rotor มีความเร็วในการปั่นสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔,๗๐๐ รอบต่อนาที และให้แรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔,๒๐๐ g ขนาดบรรจุ ๔ x ๔๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ หัวปั่น
- ๓.๔.๑ มีอุปกรณ์ปรับปริมาตรสำหรับหลอดขนาด ๑๕ มิลลิลิตร ได้อันละไม่น้อยกว่า ๙ หลอด จำนวน ๔ อัน
- ๓.๔.๒ มีอุปกรณ์ปรับปริมาตรสำหรับหลอดขนาด ๕๐ มิลลิลิตร ได้อันละไม่น้อยกว่า ๔ หลอด จำนวน ๔ อัน ✓
- ๓.๕ เครื่องปั่นแยกสารชนิดความเร็วสูงสำหรับห้องปฏิบัติการแบบตั้งโต๊ะสามารถใช้สำหรับงานทางด้าน Pelleting, DNA, RNA, Protein และ Virus Cell Isolation มีความเร็วในการปั่นสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๔,๘๐๐ รอบต่อนาที และให้แรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖,๑๐๐ g พร้อมหัวปั่นชนิดมุมเอียง (Fixed Angle) ทำด้วยพลาสติกชนิด Polypropylene สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ (Autoclavable) สำหรับปั่นหลอดทดลองขนาด ๑.๕/๒.๐ มิลลิลิตร ได้ครั้งละ ๒๔ หลอด สามารถตั้งเวลาในการปั่นได้สูงสุด ๙๙ นาที ๕๙ วินาที ทำการปั่นอย่างต่อเนื่อง หรือทำการปั่นแบบชั่วคราวได้ จำนวน ๑ เครื่อง ✓
- ๓.๖ เครื่องปั่นเหวี่ยงขนาดเล็ก สำหรับปั่นหลอดทดลองขนาด ๐.๕/๑.๕/๒.๐ มิลลิลิตรได้ครั้งละ ๘ หลอด หรือหลอด PCR ขนาด ๐.๒ มิลลิลิตร ได้ครั้งละ ๓๒ หลอด จำนวน ๑ เครื่อง ✓

### ๔. เงื่อนไขอื่นๆ

- ๔.๑ มีคู่มือการใช้งานอย่างน้อย ๑ ชุด ✓
- ๔.๒ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ✓
- ๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นต้นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผศ.ดร.ชยากร ภูมาศ) ,  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อ.ดร.หทัยชนก ปันดิษฐ์)  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อ.ดร.อุษรา ปัญญา)  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อ.ดร.ณัฐวดี นันตรรัตน์ )

## เครื่องระเหยสารละลายแบบหมุนชนิดควบคุมอุณหภูมิพร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๑ เครื่อง

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๓ ส่วนคือ

๑. ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร
  ๒. ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ
  ๓. ส่วนควบคุมอุณหภูมิภายในระบบ
๑. ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร มีลักษณะดังนี้
- ๑.๑. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่าง โดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่
  - ๑.๒. สามารถปรับตั้งความเร็วรอบในการหมุนได้ตั้งแต่ ๑๐ ถึง ๒๘๐ รอบต่อนาที
  - ๑.๓. ชุดสำหรับยึดมอเตอร์สามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้สะดวกด้วยระบบ Motor Lift เพื่อปรับระดับขึ้นลงของฟลาสก์ ใสสารตัวอย่าง ในกรณีที่ไฟฟ้าดับมอเตอร์จะยกขวดใส่สารตัวอย่างอัตโนมัติ โดยสามารถปรับระดับการเลื่อนขึ้นลง สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๕ มิลลิเมตร และระดับการเอียงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๘๐°
  - ๑.๔. อ่างให้ความร้อนสามารถใช้ได้กับน้ำหรือน้ำมัน ปรับตั้งอุณหภูมิการใช้งานได้สูงสุด ๒๑๐°C และสามารถตั้งค่า อุณหภูมิสูงสุดของอ่างให้ความร้อน (limitation of max temperature) เพื่อป้องกันการปรับตั้งค่าที่สูงเกิน
  - ๑.๕. ภายในอ่างให้ความร้อน ทำด้วยสแตนเลสชนิด ๓๑๖L มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มิลลิเมตร และมี ความจุ ๔.๕ ลิตร สามารถใช้กับฟลาสก์ได้หลายขนาด สูงสุดถึง ๕ ลิตร และใช้พลังงานประมาณ ๑,๓๐๐ วัตต์
  - ๑.๖. มีที่จับกันลื่นที่ขอบอ่างให้ความร้อน เพื่อความสะดวกและป้องกันอันตรายในการยกถ่ายของเหลว โดยส่วนของ สายเคเบิลที่เชื่อมต่อกับอ่างมี Protection class IP ๖๗ ช่วยป้องกันไฟฟ้าช็อตในกรณีที่น้ำกระเด็นใส่
  - ๑.๗. มีระบบป้องกันความเสียหายเมื่ออ่างให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้ ๕ องศาเซลเซียส และเมื่อ อุณหภูมิในอ่างสูงถึง ๒๕๐ องศาเซลเซียสเพื่อความปลอดภัยต่อตัวอย่างและต่อผู้ใช้งาน
  - ๑.๘. มีอุปกรณ์ป้องกันการยึดติดกันระหว่างตัวขับเคลื่อนการหมุนกับท่อนำไอสาร ทำให้สามารถถอดท่อนำไอสารออก เพื่อทำความสะอาดได้ง่าย
  - ๑.๙. มีชุดป้องกันการรั่วซึมของชุด Condenser ที่ต่อกับตัวเครื่อง ทำจาก PTFE ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
  - ๑.๑๐ มีชุดยึดจับขวดใส่สารตัวอย่าง ที่ช่วยให้สามารถถอดขวดใส่สารได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องหาจาระบีซึ่งอาจเกิด ปนเปื้อนกับตัวอย่างที่ทำการกลั่นได้
  - ๑.๑๑ มีส่วนของชุดควบคุมการทำงานของเครื่อง โดยมีรายละเอียด ดังนี้
    - ๑.๑๑.๑ เป็นหน้าจอแสดงผลระบบสัมผัสชนิด Touch-LCD color graphic display ขนาดไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว สามารถแสดงค่าความเร็วรอบ ค่าความเป็นสุญญากาศ อุณหภูมิของอ่างให้ความร้อน และอุณหภูมิของ ระบบทำความเย็น เป็นตัวเลขไฟฟ้าทั้งค่าที่ตั้งไว้และค่าจริง พร้อมรูปสัญลักษณ์ (pictogram) แสดงส่วน ต่างๆ ของเครื่องระเหยสารที่เปิดการทำงาน
    - ๑.๑๑.๒ มีปุ่มปรับค่าความเป็นสุญญากาศและความเร็วรอบเพื่อความรวดเร็วในการปรับตั้งค่า โดยมีไฟบริเวณปุ่ม หมุนเมื่อเปิดการทำงาน ทำให้ง่ายต่อการสังเกตจากระยะไกล และสามารถถือการปรับตั้งค่าเพื่อป้องกันการ แก่ไขค่าโดยไม่ได้ตั้งใจ
    - ๑.๑๑.๓ ส่วนของหน้าจอสามารถดึงแยกออกจากตัวเครื่อง เพื่อความปลอดภัยในกรณีที่กลั่นสารอันตราย โดยการ ใช้งานในตู้ดูดไอสารเคมี และทำการควบคุมการทำงานจากภายนอกตู้

- ๑.๑๑.๔ มีระบบการกลั่นสารแบบอัตโนมัติ (Dynamic AUTO accurate) ที่อาศัยอุณหภูมิของไอสารที่ระเหย เพื่อหาค่าความเป็นสุญญากาศที่เหมาะสมในการกลั่นสารตัวอย่าง พร้อมแสดงค่าอุณหภูมิที่วัดได้
  - ๑.๑๑.๕ สามารถตั้งโปรแกรมและบันทึกการทำงานเป็นขั้นตอน (ramp) โดยสามารถปรับตั้งเวลา ค่าความเป็นสุญญากาศ ความเร็วรอบการหมุน อุณหภูมิของอ่างให้ความร้อน และสามารถเรียกดูข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของแต่ละค่าเทียบกับเวลาเป็นกราฟได้
  - ๑.๑๑.๖ สามารถเลือกโปรแกรมที่ใช้งานบ่อยบนหน้าจอหลัก เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งาน โดยการเพิ่มหรือลบโปรแกรมจากผู้ใช้งานได้ และสามารถดึงข้อมูลออกมาทาง USB
  - ๑.๑๑.๗ สามารถเลือกการกลั่นแบบกำหนดเวลา (Timer) ได้
  - ๑.๑๑.๘ ส่วนของหน้าจอออกแบบให้มี Protection class IP๔๒ ที่สามารถป้องกันน้ำที่กระเด็นมากระทบได้
- ๑.๑๒ มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
- ๑.๑๒.๑ ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแนวตั้งเคลือบด้วยพลาสติก (Condenser type Gm) จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๑๒.๒ ขวดรองรับสารตัวอย่างเคลือบด้วยพลาสติก ความจุ ๑ ลิตร จำนวน ๑ ใบ
  - ๑.๑๒.๓ ขวดใส่สารตัวอย่างขนาดข้อต่อ ๒๙/๓๒ ความจุ ๑ ลิตร จำนวน ๑ ใบ
  - ๑.๑๒.๔ ขวดใส่สารตัวอย่าง ขนาด ๕,๐๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ใบ
  - ๑.๑๒.๕ ขวดใส่สารตัวอย่าง ขนาด ๕๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ใบ
  - ๑.๑๒.๖ ขวดรองรับสารตัวอย่าง ขนาด ๓,๐๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ใบ
๒. ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ มีลักษณะดังนี้
- ๒.๑ ปัมสุญญากาศแบบ Diaphragm RPM-regulated ชนิด Three-stage ที่ออกแบบให้สามารถปรับและรักษาระดับแรงดันได้อัตโนมัติ ช่วยลดเวลาในการทำงาน และใช้พลังงานต่ำ ทำให้ตัวเครื่องมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น
  - ๒.๒ ระบบภายในปั๊ม ส่วนที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี ทำจากวัสดุจำพวก fluoropolymer โดยส่วนของ diaphragm ทำจาก PTFE มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี
  - ๒.๓ สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุดถึง ๒ มิลลิบาร์ โดยมีอัตราการดูดอากาศไม่น้อยกว่า ๑.๗ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง
  - ๒.๔ มีส่วนของ Gas ballast ที่สามารถปรับให้เหมาะสม เพื่อลดการสะสมของสารเคมีในตัวปั๊ม
  - ๒.๕ มีขวดดักไอสารก่อนเข้าสู่ปั๊มสุญญากาศ (Woulff bottle) จำนวน ๑ ชุด
  - ๒.๖ มีชุดควบแน่นไอสารของปั๊มสุญญากาศก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ (Condensate cooler) จำนวน ๑ ชุด
  - ๒.๗ มีสายยางสำหรับใช้กับระบบสุญญากาศ และระบบน้ำหล่อเย็น ที่สามารถทนต่อแสงยูวีได้ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๑๒ เมตร จำนวน ๑ ชุด
๓. ส่วนควบคุมอุณหภูมิภายในระบบ มีลักษณะดังนี้
- ๓.๑ เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ มีความจุในการใช้งานในช่วง ๔-๗ ลิตร
  - ๓.๒ สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -๑๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส โดยมีความถูกต้องของอุณหภูมิ  $\pm 0.5$  เคลวิน
  - ๓.๓ มีหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า LED พร้อมปุ่มกดสัมผัสสำหรับปรับอุณหภูมิ และมีช่องดูระดับน้ำ อยู่ด้านหน้าของตัวเครื่อง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
  - ๓.๔ มีระบบการหมุนเวียนน้ำ มีความสามารถในการจ่ายน้ำได้สูงสุดถึง ๔ ลิตรต่อนาที

๓.๕ ใช้สารทำความเย็น (Refrigerant) R-๑๓๔a

๓.๖ มีช่องสัญญาณ RS๒๓๒ รองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องมืออื่นๆ

๓.๗ ตัวเครื่องออกแบบให้มีขนาดเล็ก โดยมีขนาดไม่เกิน ๒๕x๔๐x๕๐ เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง) และมีน้ำหนักไม่เกิน

๓๖ กิโลกรัม ทำให้สามารถวางบนโต๊ะได้

๔. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ เฮิรตซ์

๕. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๖. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นต้นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(ผศ.ดร.ชยากร ภูมาศ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อ.ดร.หทัยชนก ปันดิษฐ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อ.ดร.อุษรา ปัญญา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

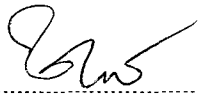
(อ.ดร.ณัฐวดี นันตรัตน์ )

## ตู้บ่มเชื้อแบบเขย่าสำหรับเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ จำนวน 1 ตู้

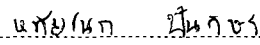
๑. เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่าชนิดตั้งพื้น
๒. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง  $๘\text{ }^{\circ}\text{C}$  เหนืออุณหภูมิห้องถึง  $๖๐\text{ }^{\circ}\text{C}$  หรือกว้างกว่า มีค่าความละเอียดในการอ่าน  $๐.๑\text{ }^{\circ}\text{C}$
๓. มีความสม่ำเสมอของอุณหภูมิแต่ละจุดภายในตู้ (Uniformity)  $\pm ๐.๘\text{ }^{\circ}\text{C}$  ที่  $๓๗\text{ }^{\circ}\text{C}$
๔. สามารถปรับความเร็วรอบได้ในช่วง ๓๐ - ๔๐๐ รอบต่อนาที
๕. หน้าจอแสดงค่าอุณหภูมิ ความเร็วรอบและเวลาเป็นตัวเลขไฟฟ้าแบบ Digital LED Display
๖. สามารถตั้งเวลาในการใช้งานได้ตั้งแต่ ๑ นาที ถึง ๙๙๙ นาที
๗. สามารถปรับ Stroke Length ได้ ๓ ระดับ คือ ๑๓, ๑๙ และ ๒๕.๔ มิลลิเมตร
๘. มีระบบป้องกันอุณหภูมิ ชนิด Independent Over-temperature Protection ซึ่งแยกเป็นอิสระจากระบบการทำงานหลัก ป้องกันไม่ให้อุณหภูมิในตู้สูงเกินจากอุณหภูมิที่ตั้งไว้
๙. มีความจุภายในไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลิตร
๑๐. ตัวตู้มีขนาดภายในไม่น้อยกว่า  $๔๘ \times ๕๒ \times ๕๗$  เซนติเมตร (W x D x H)
๑๑. ตัวตู้มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า  $๗๒ \times ๗๕ \times ๑๐๒$  เซนติเมตร (W x D x H)
๑๒. ตัวตู้ภายนอกทำจาก Cold-rolled steel ส่วนโครงสร้างภายในทำจาก Stainless steel
๑๓. รองรับน้ำหนักสูงสุด (Maximum load) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลกรัม
๑๔. ประตูเปิด-ปิดด้านหน้าตู้มีช่องกระจกใส สามารถมองเห็นการทำงานภายในตู้ได้
๑๕. ประตูตู้มีขอบ Hermetically sealed
๑๖. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID Microprocessor control
๑๗. มอเตอร์เป็นชนิด Brushless DC motor ช่วยลดเสียงดังในขณะที่เครื่องทำงาน
๑๘. ภายในตู้มีหลอดไฟ Fluorescence เพื่อให้ความสว่างภายในตู้
๑๙. มีปลั๊กไฟภายในตู้ (Electrical outlet)
๒๐. มีระบบป้องกันการการทำงานโดยเมื่อเปิดประตูตู้ระบบการเขย่าจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ
๒๑. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
  - ๑) Flask holder ๑๒๕ ml จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๕ อัน
  - ๒) Flask holder ๒๕๐ ml จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๕ อัน
  - ๓) Flask holder ๕๐๐ ml จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ อัน
๒๒. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐V, ๕๐/๖๐ Hz
๒๓. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๒๔. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

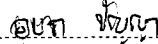
ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นต้นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ

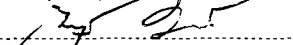
(ผศ.ดร.ชยากร ภูมาศ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ

(อ.ดร.หทัยชนก ปันดิษฐ์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ

(อ.ดร.อุษรา ปัญญา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ

(อ.ดร.ณัฐวดี นันตรัตน์)