

ขอบเขตของงาน หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

(Terms of Reference : TOR)

ชื่อรายการ เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ต่ำบดคล่องหนึ่ง อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 เครื่อง

1. ความเป็นมา

หลักการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เป็นการเปลี่ยนน้ำที่อยู่ในตัวอย่างซึ่งเป็นของเหลวให้อยู่ในรูปผลึกน้ำแข็งที่อยู่สถานะของแข็ง หลังจากนั้นทำการลดความดันของสภาพแวดล้อมให้ต่ำกว่าจุดรวมสาม (triple point) ของน้ำ ซึ่งเป็นจุดที่น้ำทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ อยู่ร่วมกัน เพื่อให้ผลึกน้ำแข็งเกิดการระเหิด โดยอาศัยหลักการแช่แข็งและระเหิดเอาน้ำออกจากตัวอย่างภายใต้ภาวะสุญญากาศ

เนื่องด้วยการทดลองพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี สำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการพื้นฐาน วิชาโครงการงานของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา เกี่ยวข้องกับการเตรียมตัวอย่างสำหรับการสกัด การวิเคราะห์ และการเก็บรักษาตัวอย่างให้ปราศจากไอน้ำ ทำให้ตัวอย่างไม่เสียรูป หรือ ไม่ถูกทำลาย ได้แก่ การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และสำหรับการวิเคราะห์ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ภาควิชา ฯ ได้รับจัดสรรจากงบประมาณแผ่นดิน นอกจากนี้เทคนิคการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ยังสามารถทำไลโอไฟล์เซชันเพื่อเก็บรักษาจุลินทรีย์โดยการทำให้แห้ง จึงสามารถเก็บเซลล์ที่อุณหภูมิห้องได้ เพื่อเป็นวัสดุในการเรียนการสอน เพื่อเป็นวัสดุในงานวิจัย เพื่อประโยชน์ทางการค้า

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อซื้อเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง จำนวน 1 ชุด สำหรับการเตรียมตัวอย่างในการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และสำหรับการวิเคราะห์ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี และเครื่องวิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์โดยวิธีการที่ไม่เหมาะสมกับตัวอย่าง
2. เพื่อซื้อเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง จำนวน 1 ชุด สำหรับการเตรียมตัวอย่างในการสกัดสารสำคัญ
3. เพื่อสามารถหารายได้ให้แก่หน่วยงาน จากการรับบริการวิชาการในการเตรียมตัวอย่างให้ปราศจากความชื้นก่อนวิเคราะห์ตัวอย่าง

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
10. อื่น ๆ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

(ตามเอกสารแนบท้าย)

5. กำหนดเวลาส่งมอบและสถานที่ส่งมอบพัสดุ

ผู้ขายจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน180..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือนำไปยื่นต่อผู้ซื้อ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า 3 (สาม) วันทำการของผู้ซื้อ

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

(✓) หลักเกณฑ์ราคา

() หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ .. 2,247,000..... บาท (..สองล้านสองแสนสี่หมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน.....)

แหล่งเงินงบประมาณ (✓) งบประมาณแผ่นดิน () กองทุนค่าธรรมเนียมฯ () รายได้คณะฯ ประจำปี 2570

8. งานงวดงานและการจ่ายเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามสัญญาหรือข้อตกลงและคณะกรรมการได้ทำการตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

9. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

10. การกำหนดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า2..... ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และหากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นภายในกำหนดระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่ยอมรับโดยมิชักช้า หากสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน ... 7... (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ/ผู้จัดทำร่างฯ

(รองศาสตราจารย์.ดร.วันวิสาข์ สกลภาพ)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(.....)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

รายการ เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 เครื่อง

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องสำหรับทำแห้งตัวอย่าง (Freeze-drying) ระดับห้องปฏิบัติการ โดยอาศัยหลักการแช่แข็งและระเหิดเอาน้ำออกจากตัวอย่างภายใต้ภาวะสุญญากาศ ประกอบด้วย

- 1.1 ส่วนควบแน่นไอระเหยของสาร หรือช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser)
- 1.2 ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump)
- 1.3 ชุดทำแห้งตัวอย่าง
- 1.4 อุปกรณ์ประกอบ

2. ลักษณะทางเทคนิค

2.1 ตัวเครื่องมีขนาดภายนอก (ไม่รวมอุปกรณ์ประกอบ) กว้าง x สูง x ลึก ไม่เกิน 500 x 500 x 700 มิลลิเมตร

2.2 ส่วนควบแน่นไอระเหยของสาร หรือช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser) มีรายละเอียดดังนี้

- 2.2.1 ลักษณะโครงสร้างของช่องควบแน่นไอระเหยของสาร ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด 316L
- 2.2.2 สามารถดักจับไอระเหยของสารได้ไม่น้อยกว่า 3.5 กิโลกรัมต่อ 24 ชั่วโมง (ขึ้นกับอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งาน) ความจุน้ำแข็งสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัมและมีความจุของช่องควบแน่นไม่น้อยกว่า 6 ลิตร
- 2.2.3 สามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า -85 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส
- 2.2.4 บริเวณด้านบนของส่วนควบแน่นไอระเหยของสาร หรือช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser) สามารถติดตั้งชุดทำแห้งตัวอย่างแบบก้าน (Manifold) ในกรณีที่ทำแห้งในฟลาสก์ หรือ ขวดปากกว้างได้
- 2.2.5 มีระบบละลายน้ำแข็งโดยใช้ Hot gas และมีวาล์วระบายน้ำทิ้ง (Drain valve) อยู่ด้านข้างเครื่อง

2.3 ระบบควบคุมการทำงาน

- 2.3.1 ควบคุมการทำงานด้วยชุดควบคุมการทำงานแบบ LSCbasic สามารถสั่งงานผ่านหน้าจอสีสัมผัส (color touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว โดยสามารถแสดงวันที่ เวลา สถานะการทำงาน ของเครื่อง
- 2.3.2 สามารถแสดงค่าอุณหภูมิในช่องควบแน่นไอระเหยของสาร, ค่าของการทำสุญญากาศ, ค่าอุณหภูมิที่แปลงจากค่าความดันตามความสัมพันธ์ของความดันไอของน้ำ (Vapor pressure curve for ice and water) ระยะเวลาในช่วงต่างๆของการทำงาน และเวลาที่ใช้ทั้งหมดในการทำงานได้
- 2.3.3 สามารถเปลี่ยนหน่วยของอุณหภูมิระหว่าง องศาเซลเซียส กับ องศาฟาเรนไฮต์
- 2.3.4 สามารถเปลี่ยนหน่วยของความดันระหว่างมิลลิบาร์ (mbar), เฮกโตพาสคาล (hPa) และทอร์ (Torr)
- 2.3.5 สามารถเลือกแสดงค่าปัจจุบันได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 3 ค่า ในจอเดียวกัน และสามารถแสดงค่าที่ตั้งไว้ (set value) และ ค่าปัจจุบัน (actual value) ของค่าของการทำสุญญากาศและระยะเวลาในช่วงต่างๆของการทำงาน ได้ในจอเดียวกันพร้อมกัน
- 2.3.6 สามารถเปลี่ยนภาษาที่ใช้ในการสั่งการได้อย่างน้อย 3 ภาษา
- 2.3.7 สามารถกำหนดรหัสผ่าน (Password) ได้อย่างน้อย 3 ระดับ ดังนี้
 - 2.3.7.1 ระดับ Operator สามารถสั่งให้เครื่องทำงาน และเปลี่ยนแปลงค่าที่ตั้งไว้ได้

2.3.7.2 ระดับ Maintenance สามารถสั่งให้เครื่องทำงาน, เปลี่ยนแปลงค่าที่ตั้งไว้ และเปลี่ยนแปลงระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันปั๊มได้

2.3.7.3 ระดับ Administrator สามารถสั่งให้เครื่องทำงาน, เปลี่ยนแปลงค่าที่ตั้งไว้, เปลี่ยนแปลงระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันปั๊ม และกำหนดรหัสผ่านของแต่ละระดับได้
โดยสามารถกำหนดระยะเวลาที่จะให้ใส่รหัสผ่านได้

2.3.8 มีระบบข้อความเตือน โดยแบ่งได้ 3 สี ได้แก่

2.3.8.1 สีแดง หมายถึง ข้อความแสดงว่าระบบของเครื่องผิดปกติ (error messages) เช่น ความดันระบบทำความเย็นผิดปกติ โดยเมื่อกดที่ข้อความ จะแสดงสาเหตุของความผิดปกติ, การแก้ไขความผิดปกติ เป็นต้น

2.3.8.2 สีส้ม หมายถึง ข้อความแสดงกระบวนการทำงานของเครื่อง (process messages)

2.3.8.3 สีเหลือง หมายถึง ข้อความทั่วไป (general messages) เช่น ถึงระยะเวลาเปลี่ยนถ่ายน้ำมันปั๊ม สัญญาณภาค เป็นต้น

2.3.9 สามารถแสดงกระบวนการทำงานของเครื่องด้วยสัญลักษณ์ภาพ (Schematic system diagram) เช่น ปั๊มสัญญาณภาค เป็นต้น

2.3.10 มีหน้าจอแสดงกราฟความสัมพันธ์ของความดันไอของน้ำแข็ง และน้ำ ณ อุณหภูมิต่างๆ (Vapour pressure curve for ice and water) และสามารถเลือกแสดงค่าความสัมพันธ์เป็นตัวเลขได้

2.4 ใช้ไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ 50 เฮิร์ต

2.5 ปั๊มสัญญาณภาค (Vacuum pump) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.5.1 ปั๊มสัญญาณภาค (Vacuum pump) แบบ two-stage rotary vane vacuum pumps มีระบบช่วยในการระบายความร้อน (cool running), พื้นผิวด้านในของชุดเก็บน้ำมันเคลือบ PTFE ป้องกันการกัดกร่อน และพื้นผิวด้านนอกของ pump module เคลือบด้วย black oxide

2.5.2 สามารถสูบลuft (free air displacement) ไม่น้อยกว่า 6 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงหรือ 100 ลิตรต่อนาที และสามารถทำค่าความเป็นสุญญากาศได้ต่ำสุด (ultimate pressure without gas ballast total) 2×10^{-3} มิลลิบาร์

2.5.3 ตัวมอเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.37 kW ที่ 50 Hz

2.5.4 สามารถบรรจุน้ำมันได้ไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิลิตร

2.5.5 มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ ระดับ IP 54 หรือดีกว่า

2.5.6 มีความเร็วรอบมอเตอร์ อยู่ที่ 1,450 rpm ที่ 50Hz

2.5.7 มีชุดกรองเพื่อป้องกันไอน้ำมันจากปั๊มสัญญาณภาคฟุ้งกระจายสู่บรรยากาศ

2.6 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการใช้งานประกอบด้วย

2.6.1 ชุดทำแห้งตัวอย่างแบบก้าน (manifold) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.6.1.1 ก้านท่อร่วม (manifold) ทำจากสแตนเลสสตีล มีช่องสำหรับต่อกับ rubber valve

อย่างน้อย 12 ช่อง

2.6.1.2 วาล์วยาง (Rubber Valve)

จำนวน 12 ชิ้น

2.6.1.3 ฝาปิดช่องควบแน่นไอระเหยของสาร (Ice condenser) ทำจากกระจกนิรภัย (Cover safety glass)

จำนวน 1 ชิ้น

2.6.1.4	ขวดกันกลม ขนาด 250 มิลลิลิตร	จำนวน 4 ใบ
2.6.1.5	ขวดทรงกระบอกขนาด 300 มิลลิลิตร	จำนวน 3 ใบ
2.6.1.6	ขวดทรงกระบอกขนาด 600 มิลลิลิตร	จำนวน 5 ใบ
2.7.2	เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA	จำนวน 1 เครื่อง
2.7.3	โต๊ะสำหรับวางเครื่อง	จำนวน 1 ตัว
2.7.4	ตู้หรือชั้นวางสำหรับอุปกรณ์	จำนวน 1 ชุด
2.7.5	ชุดฝาครอบสำหรับบ่มตัวอย่าง (Incubation Cover) ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 420 x 370 x 345 มิลลิเมตร	จำนวน 1 ชุด
2.7.6	เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 33,000 BTU	จำนวน 1 เครื่อง
2.7.7	เก้าอี้สำหรับนั่งปฏิบัติงาน แบบมีล้อเลื่อน มีที่เหยียบเท้า	จำนวน 2 ตัว
2.7.8	หลอดพลาสติก (PP) พร้อมฝา (HDPE) ขนาด 15 มิลลิลิตร (50 ชิ้น/ถุง)	จำนวน 8 ถุง
2.7.9	หลอดพลาสติก (PP) พร้อมฝา (HDPE) ขนาด 50 มิลลิลิตร (20 ชิ้น/ถุง)	จำนวน 10 ถุง
2.7	เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน DIN EN ISO 9001:2015	

3. เงื่อนไขอื่นๆ

- 3.1 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO9001: 2015 หรือ เทียบเท่า เพื่อสร้างความมั่นใจในด้านบริการหลังการขาย
- 3.2 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศสำหรับตัวเครื่องทำแห้งและปั๊มสุญญากาศ เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและบริการเรื่องอะไหล่
- 3.3 คู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
- 3.4 ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้เครื่องพร้อมใช้งาน (กรณีพื้นที่ติดตั้งเครื่องระบบไฟฟ้าไม่พร้อมใช้งาน)
- 3.5 ติดตั้งและอบรมการใช้งาน และจัดอบรมเชิงทฤษฎีและปฏิบัติการให้กับหน่วยงานได้ อย่างน้อย 1 ครั้ง หลังส่งมอบ