

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
เครื่องวัดค่าความแตกต่างทางความร้อน
(Differential Scanning Calorimetry, DSC)
แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 เครื่อง
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

1. ความเป็นมา

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับการควบคุม และตรวจสอบคุณภาพอาหาร วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี สารสำคัญในอาหาร รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเครื่องวัดค่าความแตกต่างทางความร้อน (Differential Scanning Calorimetry, DSC) สามารถใช้หาชนิดของวัสดุ ความบริสุทธิ์ของสาร การเปลี่ยนแปลงเฟสในช่วงอุณหภูมิต่างๆ อีกทั้งใช้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางความร้อน (thermal transition) ของตัวอย่างอาหารและวัสดุที่ใช้บรรจุอาหาร โดยใช้วัดการเปลี่ยนแปลงพลังงาน (การดูดหรือคายพลังงาน) ของอาหาร เมื่อถูกเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ ในบรรยากาศที่ถูกควบคุมซึ่งสามารถวัดคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของอาหารได้ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์สามารถบอกได้ว่าในแต่ละช่วงอุณหภูมิเกิดปรากฏการณ์ใดขึ้นในอาหารขณะแปรรูปและเก็บรักษา เช่น การเกิดเจลลิตีไนซ์ การเสถียรภาพของโปรตีน การเกิดผลึก การหลอมละลายของโพลีเมอร์ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวข้างต้นทำให้ทราบถึงพฤติกรรมทางความร้อนของวัสดุหรืออาหารซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานในด้านต่างๆ เช่น การออกแบบบรรจุภัณฑ์ การควบคุมกระบวนการผลิตอาหาร เป็นต้น

ในการนี้สาขาวิชาจึงมีความต้องการดำเนินการจัดชุดครุภัณฑ์เครื่องวัดค่าความแตกต่างทางความร้อน (Differential Scanning Calorimetry, DSC) เพื่อผลักดันการเรียนการสอน งานวิจัยของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และบูรณาการร่วมกับงานวิจัยของสาขาวิชาอื่นๆ ในคณะ ทั้งสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมอาหาร และวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของคณะ เพื่อให้ผลงานวิจัยนวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหารของของคณะมีศักยภาพอย่างชัดเจน

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา


ตามประกาศประกวดราคาและเอกสารประกวดราคาจากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP

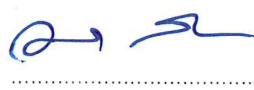
4. คุณสมบัติเฉพาะ

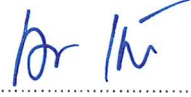
4.1 เครื่องวัดค่าความแตกต่างทางความร้อน (Differential Scanning Calorimetry, DSC)

จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้


- 4.1.1 มีหลักการทำงานของเครื่องแบบ heat flux โดยการใส่สารตัวอย่างและสารอ้างอิงที่ต้องการวัดภายในเตาให้ความร้อน (Furnace) และ บน Sensor เดียวกัน


.....
(นางสาวศุภกัศร มาแสง)
ประธานกรรมการ

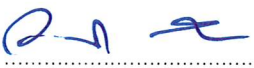

.....
(นายนพพร สุกุลยียงสุข)
กรรมการ


.....
(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
กรรมการและเลขานุการ


- 4.1.2 เตาเผาทำจากวัสดุ silver ที่ทนการกัดกร่อนจากสารเคมี ความชื้น โดยเตาเผาสำหรับใส่ตัวอย่างและอ้างอิงเป็นเตาเผาเดียวกัน
- 4.1.3 ระบบการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงความร้อนทำด้วยวัสดุ Ceramic ทนการกัดกร่อนสูง และมี Thermocouple จำนวน 56 thermocouples ทำจากวัสดุโลหะผสม Au/AuPd ที่นำความร้อนได้ดีเยี่ยม
- 4.1.4 มีช่วงการวัดพลังงานไม่น้อยกว่า 350 มิลลิวัตต์ โดยการควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส ต้องมีระบบทำความเย็นที่สามารถลดอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว
- 4.1.5 มีช่วงอุณหภูมิในการทดสอบ -85 ถึง 450 องศาเซลเซียส
- 4.1.6 มีค่าความเที่ยงตรงของอุณหภูมิ +/-0.2 องศาเซลเซียสและมีค่าความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ +/- 0.02 องศาเซลเซียส
- 4.1.7 มีอัตราความเร็วในการให้ความร้อน 0.02 ถึง 300 องศาเซลเซียส ต่อนาที
- 4.1.8 มีอัตราเร็วในการลดอุณหภูมิ 0.02 ถึง 50 องศาเซลเซียสต่อนาที
- 4.1.9 มีการรายงานผลความแม่นยำและความถูกต้องของค่าปริมาณพลังงานความร้อน
- 4.1.10 ระบบควบคุมการไหลของแก๊สเป็นแบบอัตโนมัติ เพื่อควบคุมอัตราการไหลของแก๊สที่ป้อนเข้าสู่ระบบได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ควบคุมการทำงานจากโปรแกรม รองรับแก๊สสำหรับการทดลองได้ 3 ชนิด ปริมาตรการไหลได้ตั้งแต่ 0 – 200 ml/min และมี Warning message ที่หน้าจอของเครื่อง DSC และที่ software เมื่อปริมาณแก๊สไม่ตรงตามที่กำหนด
- 4.1.11 ระบบการทำงานของโปรแกรม มีคุณสมบัติดังนี้
- 4.1.11.1 ควบคุมการทำงานผ่านระบบซอฟต์แวร์บนระบบ Windows
- 4.1.11.2 สามารถวิเคราะห์คุณสมบัติทางความร้อนของสาร เช่น Enthalpy, Melting point ได้
- 4.1.11.3 Isothermal and Scanning Kinetic software
- 4.1.11.4 มีโปรแกรม EvalMacro ซึ่งเป็นโปรแกรมวิเคราะห์ผลการทดลองของแต่ละการทดลองอย่างอัตโนมัติ (Auto evaluation) โดยผู้ใช้งานไม่ต้องทำการวิเคราะห์ผลนั่นเอง
- 4.1.11.5 สามารถทำ curve overlay เพื่อการเปรียบเทียบผลการทดสอบได้
- 4.1.11.6 โปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้าง, บันทึก, แก้ไขวิธีการทดลองและส่งวิธีการทดลอง (Send Experiment) รวมทั้งยังสามารถดู Online Curve ขณะที่กำลังทดลอง, เวลาที่ใช้ในการทดลองจากหน้าจอของโปรแกรมนี้อีก
- 4.1.12 มีระบบ Temperature Calibration มีค่าการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต ได้แก่ อุณหภูมิ, ค่าความร้อน (Heatflow) และ ค่า Taulag ด้วยสารมาตรฐานบริสุทธิ์ ได้แก่ Indium และ Zinc ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานเครื่อง DSC สามารถทำการทดลองได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการสอบเทียบ และ Baseline ใหม่เมื่อมีการเปลี่ยนสถานะแวดล้อมต่างๆ เช่น Heating Rate, Crucible, Gas เป็นต้น
- 4.1.13 สามารถแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง, อุณหภูมิและ Heatflow บนหน้าจอ แบบ Touch screen บนตัวเครื่องได้



 (นางสาวศุภกัศกร มาแสวง)
 ประธานกรรมการ



 (นายณพพร สุกุลยีนงสุข)
 กรรมการ



 (นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
 กรรมการและเลขานุการ


- 4.1.14 สามารถทำความสะอาด DSC Sensor และ Furnance ด้วยการใช้การทดลองไปถึงอุณหภูมิสูงและ ภายใต้อากาศแก๊สออกซิเจน ซึ่งไม่ต้องถอดหรือทำการขัด DSC Sensor และ Furnance
- 4.1.15 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิรท์
- 4.1.16 มีใบแต่งตั้งตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขาย โดยยื่นเอกสารการเป็นตัวแทน ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ
- 4.1.17 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
- 4.1.17.1 เครื่องประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้ Pentium Core i7, RAM 8GB, Hard Drive 1TB, LED Display 19" wide monitor, DVD-RW, LAN port, with Licensed Windows ®10 Professional 64 bit หรือดีกว่า
- 4.1.17.2 เครื่องพิมพ์สีแบบ Inkjet. จำนวน 1 เครื่อง
- 4.1.17.3 โต้ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด
- 4.1.17.4 ชุดควบคุมการไหลและการเปลี่ยนแปลงชนิดของแก๊ส (Software-controlled mass flow gas controller) จำนวน 1 ชุด
- 4.1.17.5 แก๊สออกซิเจนชนิดความบริสุทธิ์สูง พร้อมถังแก๊สและตัวปรับแรงดันแก๊ส จำนวน 1 ชุด
- 4.1.17.6 แก๊สไนโตรเจนชนิดความบริสุทธิ์สูง พร้อมถังแก๊สและตัวปรับแรงดันแก๊ส จำนวน 1 ชุด
- 4.1.17.7 ชุดวางถังแก๊สทำจากเหล็กพร้อมโซ่คล้อง สำหรับวางถังแก๊สจำนวน 2 ถัง จำนวน 1 ชุด
- 4.1.17.8 ชุด Crucibles sealing press สำหรับผนึกฝา Crucible จำนวน 1 ชุด
- 4.1.17.9 ชุดหัวกด ซึ่งสามารถใช้งานได้กับ crucible standard จำนวน 1 ชุด
- 4.1.17.10 ถ้วยใส่สารตัวอย่างชนิด Aluminum crucible standard ขนาด 40 ไมโครลิตร บรรจุ 100 ชุด/กล่อง
- 4.1.17.11 มีกล่องอุปกรณ์สอบเทียบซึ่งประกอบด้วย In และ Zn จำนวน 1 ชุด
- 4.1.17.12 โต้ะหินสำหรับวางเครื่อง จำนวน 1 ตัว
- 4.1.17.13 เครื่องสำรองไฟขนาด 3000 VA จำนวน 1 เครื่อง
- 4.1.17.14 Intracooler สำหรับทำอุณหภูมิ -85 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตัว
- 4.1.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 และ CE
- 4.1.19 รับประกันคุณภาพเครื่องเป็นระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่ตรวจรับสินค้า
- 4.1.20 ทำ PM and Calibrate เครื่อง DSC ปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่ตรวจรับสินค้า
- 4.1.21 เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นของใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาคูการใช้งานมาก่อน
- 4.1.22 มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 4.1.23 โปรแกรมเครื่อง DSC ที่ติดตั้งใน Computer ต้อง License สำหรับการติดตั้ง และต้องปรับปรุงเพิ่มเติมโปรแกรมการทำงานของเครื่องให้มีความก้าวหน้า (Software upgrade) ตลอดอายุการใช้งานตามบริษัทผู้ผลิต โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย



 (นางสาวศุภกัญชกร มาแสวง)
 ประธานกรรมการ



 (นายณพพร สกกุลยีนงสุข)
 กรรมการ



 (นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
 กรรมการและเลขานุการ

- 4.1.24 ติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าให้เครื่องมือทำงานได้เป็นอย่างดี และทำการสอบเทียบ (calibrate) เครื่องมือ โดยใช้ช่างที่มีใบรับรองการสอบเทียบจากผู้ผลิต และส่งมอบรายงานผลการติดตั้งและผลการสอบเทียบตามระบบคุณภาพ พร้อมใบรับรองการติดตั้ง (Installation certificate) และใบรับรองการสอบเทียบ (calibration certificate)

5. ระยะเวลาดำเนินการ

เดือน ธันวาคม 2565 ถึง เดือน พฤษภาคม 2566

6. ระยะเวลาส่งมอบ

ให้ผู้ขายส่งมอบเครื่องวัดค่าความแตกต่างทางความร้อน (Differential Scanning Calorimetry, DSC) แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 เครื่อง กับคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ตามรายการที่จัดซื้อจัดแนบ มีระยะเวลาส่งมอบภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยนัดหมายล่วงหน้าอย่างน้อย 5 วัน และจัดส่งตามสถานที่ที่ผู้ซื้อกำหนดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากผู้ซื้อ

7. วงเงินงบประมาณ

เครื่องวัดค่าความแตกต่างทางความร้อน (Differential Scanning Calorimetry, DSC) แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 เครื่อง วงเงินงบประมาณ 2,140,000 บาท (สองล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ร้อยละ 7 แล้ว โดยใช้งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

8. ระยะเวลารับประกัน

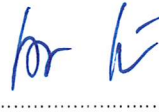
ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าทุกรายการในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบ เว้นแต่รายการที่มีระยะเวลาประกันเกินกว่านั้น การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์ และค่าบริการ

9. เงื่อนไข

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดข้างต้นทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีอาหาร กับรายละเอียดของผู้เสนอราคาที่เสนอโดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้อง และในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิง หรือขีดเส้นใต้ให้ชัดเจนโดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะเฉพาะ


.....
(นางสาวศุภกัศกร มาแสวง)
ประธานกรรมการ


.....
(นายณพพร สุกยูยียงสุข)
กรรมการ


.....
(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
กรรมการและเลขานุการ