

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ในการจัดซื้อจัดจ้าง
 ที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบพลังงานความเร็วสูง (Hi-speed Bomb Calorimeter)
 จำนวน ๑ เครื่อง
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๒,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (สองล้านบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง ณ วันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๕
 เป็นเงิน ๒,๐๔๖,๖๖๖.๖๗ บาท (สองล้านสี่หมื่นหกพันหกร้อยหกสิบบาทหกสิบบเจ็ดสตางค์)
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๓ ราย ดังนี้
 ๑. บริษัท ลีโก้ อินสตรูเมนต์ส (ประเทศไทย) จำกัด
 ๒. บริษัท ซี.อี. อินสตรูเมนต์ (ประเทศไทย) จำกัด
 ๓. บริษัท สยามจิมมาร์แมน จำกัด
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๖.๑ รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภรินทร์ ไชยกลางเมือง
 - ๖.๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โยธิน ฉิมอุปละ
 - ๖.๓ นางนงคราญ ไชยวงศ์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
เครื่องทดสอบพลังงานความร้อนสูง (Hi-Speed Bomb Calorimeter) จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือทดสอบหาค่าพลังงานของตัวอย่างเชื้อเพลิง น้ำมัน ชีวมวล อาหาร อาหารสัตว์ ทั้งของแข็งและของเหลว ด้วยความเร็วสูงอย่างแม่นยำ ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์หรือไมโครโพรเซสเซอร์ในตัวเครื่อง มีหลักการการทำงานโดยใส่ตัวอย่างลงไปในกลุ่มบอมบ์และอัดด้วยออกซิเจนเพื่อเผาจนตัวอย่างให้ความร้อนออกมา ความร้อนจะถ่ายเทให้กับน้ำที่ล้อมรอบลูกบอมบ์ เทอร์มิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์จะวัดการเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำอย่างต่อเนื่อง ค่าที่ได้นำไปประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์และรายงานผลค่าพลังงานความร้อนได้อย่างรวดเร็ว

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ส่วนทดสอบสำหรับหาค่าพลังงานความร้อน

- ๑.๑ สามารถทดสอบตัวอย่างได้ไม่เกิน ๕.๕ นาที่ต่อตัวอย่าง หลังจากจุดการเผาไหม้ตัวอย่าง
- ๑.๒ มีความเที่ยงหรือการเบี่ยงเบนสัมพัทธ์ (Relative Standard Deviation) ไม่เกิน ๐.๐๕% - ๐.๑ % RSD หรือดีกว่า ด้วยสารมาตรฐานเบนโซอิกแอซิดขนาด ๑ กรัม ที่เวลาทดสอบไม่เกิน ๕.๕ นาที่ต่อตัวอย่าง หลังจากจุดการเผาไหม้ตัวอย่างต่อการทดสอบ
- ๑.๓ สามารถวัดค่าความร้อนสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า ๘,๐๐๐ แคลอรีต่อการวิเคราะห์ ที่น้ำหนักตัวอย่าง ๑ กรัม
- ๑.๔ ใช้น้ำสองส่วนแยกกัน คือ น้ำสำหรับล้อมรอบลูกบอมบ์เพื่อรับการถ่ายเทความร้อน (Bucket) และน้ำส่วนป้องกันความร้อนจากภายนอก (Jacket) น้ำทั้งสองส่วนถูกแยกออกจากกัน
- ๑.๕ มีการวัดอุณหภูมิน้ำชั้นใน (Bucket) และ น้ำชั้นนอก (Jacket) อย่างต่อเนื่อง ด้วยความละเอียด ๐.๐๐๐๑ องศาเซลเซียส
- ๑.๖ มีระบบนำลูกบอมบ์ขึ้นและลงน้ำ และสามารถแช่ลูกบอมบ์ในน้ำเพื่อปรับอุณหภูมิลูกบอมบ์ในสมดุลกับน้ำในเครื่องได้อย่างอัตโนมัติ ก่อนนำสู่น้ำชั้นใน (Bucket) เพื่อทำการทดสอบ หรือ เป็นลูกบอมบ์แบบ Fixed Bomb ซึ่งตัวลูกบอมบ์จะฝังติดอยู่กับตัวเครื่อง โดยจะนำหัวบอมบ์ออกมาเพื่อทำการโหลดตัวอย่าง ซึ่งลูกบอมบ์จะอยู่ใน Bucket และเครื่องจะทำการเติมน้ำเพื่อปรับอุณหภูมิให้พร้อมทดสอบ
- ๑.๗ มีระบบปั้มน้ำติดตั้งในตัวเครื่องเพื่อปั้มน้ำเย็นเข้าสู่เครื่องและหมุนวนในเครื่องได้อย่างอัตโนมัติ
- ๑.๘ มีใบพัดเพื่อหมุนเวียนน้ำชั้นใน (Bucket) ให้กระจายความร้อนได้อย่างรวดเร็วและมีระบบหมุนวนน้ำชั้นนอกเพื่อควบคุมอุณหภูมิใน Jacket
- ๑.๙ มีระบบล้างทำความสะอาดด้วยจุดระเบิดแบบอัตโนมัติทุกครั้งเสร็จสิ้นการทดสอบตัวอย่าง
- ๑.๑๐ ระบบเติมก๊าซออกซิเจนและปล่อยออกซิเจนอัตโนมัติ
 - ๑.๑๐.๑ เป็นระบบก๊าซที่แยกส่วนจากระบบน้ำในเครื่อง หรือเป็นแบบระบบก๊าซที่ส่งผ่านผ่านไมโครโพรเซสเซอร์ผ่านโซลินอยด์วาล์ว เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
 - ๑.๑๐.๒ มีระบบตัดก๊าซออกซิเจนอัตโนมัติ เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

๑.๑๑ มีลูกบอมบ์ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- ๑.๑๑.๑ ถ้าลูกบอมบ์แบบเคลื่อนย้ายได้ (Removable Bomb) ลูกบอมบ์ต้องมีน้ำหนักเบาไม่เกิน ๑.๘ กิโลกรัม หรือ ถ้าลูกบอมบ์แบบฝังอยู่ที่ตัวเครื่อง (Fixed Bomb) สามารถนำเฉพาะส่วนหัวออกมาเพื่อเตรียมตัวอย่างทดสอบ โดยหัวบอมบ์มีน้ำหนักไม่เกิน ๑ กิโลกรัม
 - ๑.๑๑.๒ ถ้าลูกบอมบ์แบบเคลื่อนย้ายได้ (Removable Bomb) สามารถปิดเกลียวฝาลูกบอมบ์โดยหมุนไม่เกินหนึ่งรอบครึ่ง หรือ ถ้าลูกบอมบ์เป็นแบบฝังอยู่ที่ตัวเครื่อง (Fixed Bomb) สามารถปิดลูกบอมบ์แบบ Twist-Lock ซึ่งจะหมุน ๑/๑๖ รอบ ในการปิดล็อก
 - ๑.๑๑.๓ มีเอกสารแสดงผลการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E ๑๔๔ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน ยื่นพร้อมการส่งมอบ
 - ๑.๑๑.๔ ลูกบอมบ์ทำจากวัสดุ Alloy G-๒๐ หรือดีกว่า ที่ทนต่อการกัดกร่อนของกรดซัลฟิวริกและกรดอื่นๆ
- ๑.๑๒ สามารถส่งรายงานผลบนคอมพิวเตอร์ภายนอกได้ หรือ สามารถรายงานผลทดสอบผ่านทางหน้าจอเครื่องและส่งรายงานผลไปยังเครื่องพิมพ์ได้ และสามารถถ่ายโอนข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ได้
- ๑.๑๓ มีการติดตั้งเดินท่อก๊าซออกซิเจน หรือก๊าซอื่นๆ ที่ใช้งานในระบบ

๒. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ภายนอก หรือควบคุมด้วย

ไมโครโพรเซสเซอร์ภายในตัวเครื่องทดสอบพลังงานความเร็วสูง (Hi-Speed Bomb Calorimeter)

๒.๑ สามารถเลือกโปรแกรมการทดสอบได้อย่างน้อย ๒ แบบ ดังนี้

- ๒.๑.๑ แบบการทดสอบความเร็วสูง หรือโหมด Dynamic ใช้เวลาในการวิเคราะห์ไม่เกิน ๕.๕ นาที ต่อตัวอย่าง หลังจากจุดการเผาไหม้ตัวอย่าง ต่อรอบการทดสอบ
- ๒.๑.๒ แบบใช้เวลาวิเคราะห์ หรือโหมด Equilibrium ในการวิเคราะห์ตัวอย่างไม่เกิน ๙ นาที หลังจากจุดการเผาไหม้ตัวอย่าง ต่อรอบการทดสอบ
- ๒.๒ มีระบบตรวจสอบตัวเองแบบ Real-time diagnostic เช่น ตรวจสอบอุณหภูมิ น้ำ ตัวจุดระเบิด อุณหภูมิภายในของตัวเครื่อง การทำงานของตัวควบคุมความร้อน ระบบวาล์วและสวิทช์ และอื่นๆ เพื่อหาจุดบกพร่องในการทำงาน
- ๒.๓ มีโปรแกรมคำนวณค่าการชดเชย (Correction) ได้แก่ ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ ลวดจุดไฟ และค่าต่างๆ ที่สำคัญได้อย่างอัตโนมัติ
- ๒.๔ สามารถเลือกการแสดงผลคำนวณผลเป็น as-received basis, dry basis, ash-free basis และ dry ash-free basis ได้ หรือ เลือกคำนวณแบบ dry calculation โดยใส่ค่า moisture as determined และ moisture as received และคำนวณแบบ net heat โดยสามารถป้อนค่าออกซิเจน ไนโตรเจนและไฮโดรเจน
- ๒.๕ ตัวเครื่องสามารถหาค่าความร้อนรองรับมาตรฐานของ ASTM D๒๔๐, ASTM D๔๘๐๙, ASTM D๕๘๖๕, AS ๑๐๓๘.๕, ISO ๑๙๒๘, DIN ๕๑๙๐๐ หรือปรับเพิ่มเติมได้ โดยบริษัทจะมอบสำเนาเอกสาร ASTM D๕๘๖๕ ไว้ใช้ในการอ้างอิง ยื่นพร้อมการส่งมอบ
- ๒.๖ สามารถส่งและโอนถ่ายข้อมูลไปยังระบบคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางสายเชื่อมต่อ
- ๒.๗ ตัวเครื่องมีระบบป้องกันการหาค่าความจุความร้อน energy equivalent (EE)
- ๒.๘ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงโปรแกรมซอฟต์แวร์การใช้งานและ Microsoft Office ในระบบปฏิบัติการ Windows ๑๑ แบบถูกลิขสิทธิ์ทั้งหมด

- ๒.๙ มีโปรแกรมควบคุมเครื่องมือระยะไกลเพื่อตรวจสอบการทำงานเครื่องมือผ่านระบบรีโมท หรือ ตัวเครื่องมี Function Remote Feature Key เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องมือผ่านระบบคอมพิวเตอร์
- ๒.๑๐ เครื่องคอมพิวเตอร์
 - ๒.๑๐.๑ มีหน่วยประมวลผลแบบ Core i๕ หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า ๔ GHz หรือรุ่นที่ดีกว่า
 - ๒.๑๐.๒ มีหน่วยความจำสำรอง RAM ไม่น้อยกว่า ๘GB
 - ๒.๑๐.๓ มี Hard Drive ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB (SSD)
 - ๒.๑๐.๔ มี CD/DVD Drive ขนาด ๘X DVD +/- RW หรือดีกว่า
 - ๒.๑๐.๕ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว
 - ๒.๑๐.๖ มีเครื่องพิมพ์เลเซอร์ จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๒.๑๐.๗ มีเครื่องพิมพ์รายงานผลแบบ Dot Matrix จำนวน ๑ เครื่อง

๓. อุปกรณ์ประกอบเครื่องตามมาตรฐานครบชุดเพื่อให้เครื่องทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ดังนี้


- ๓.๑ ลูกบอมบ์และหัวบอมบ์พร้อมใบ Certificate ตามมาตรฐาน ASTM E-๑๔๔ จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒ หัวบอมบ์สำรอง จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๓ หัวปรับก๊าซออกซิเจนความดันสูงพร้อมถังออกซิเจน เกรด ๙๙.๕ % จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๔ ถังใส่น้ำล้างบอมบ์ (Rinse Tank) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๓.๕ เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑ KVA (ใช้กับครุภัณฑ์และคอมพิวเตอร์) จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๖ ฐานวางอุปกรณ์สำหรับเตรียมตัวอย่าง จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๗ สารมาตรฐานเบนโซอิกแอซิด ๑ กรัม จำนวน ๒๐๐ เม็ด
- ๓.๘ grease สำหรับยางวง จำนวน ๑ หลอด
- ๓.๙ ลวดสำหรับจุดระเบิด (Wire Igniter) จำนวน ๑๘๐ นิ้ว
- ๓.๑๐ เส้นด้ายสำหรับเผาไหม้ (๑,๐๐๐ เส้น ต่อชุด) จำนวน ๖ ชุด
- ๓.๑๑ ถ้วยสแตนเลสบรรจุตัวอย่าง จำนวน ๒๔ อัน
- ๓.๑๒ แปรงทำความสะอาดถ้วย จำนวน ๑ อัน
- ๓.๑๓ ซ้อนแก้วตักสารตัวอย่าง จำนวน ๑ อัน
- ๓.๑๔ ที่จับอุปกรณ์ปลายแหลม จำนวน ๑ อัน
- ๓.๑๕ คู่มือภาษาไทยและอังกฤษ จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๑๖ โต๊ะวางเครื่องทดสอบพลังงานและแก๊ส จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๑๗ แคปซูลเจลาตินสำหรับบรรจุตัวอย่างของเหลว (gelatin capsule ฤงละ ๑๐๐ capsule/ขวด) จำนวน ๔ ขวด
- ๓.๑๘ เครื่องอัดเม็ดสำหรับเตรียมตัวอย่างของแข็ง จำนวน ๑ เครื่อง
- ๓.๑๙ เซลลูโลสเทปสำหรับตัวอย่างสารระเหย จำนวน ๒ ม้วน

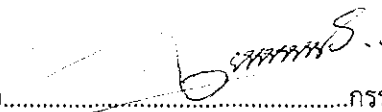
๔. การติดตั้ง การฝึกอบรม และการรับประกัน

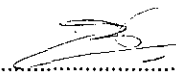
- ๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับประกันเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- ๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการตรวจสอบสภาพเครื่องทุก ๖ เดือน พร้อมรายงานผลเป็นจำนวน ๒ ครั้ง ต่อปี ภายในระยะเวลาประกันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- ๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งชุดเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ประกอบ พร้อมสอนการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
- ๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้เครื่องอย่างมีประสิทธิภาพแก่ผู้ปฏิบัติงานอย่างน้อย ๑ ครั้ง
- ๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อ จัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภรินทร์ ไชยกลางเมือง)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โยธิน ฉิมอุบละ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางนงคราญ ไชยวงศ์)