

(ร่าง)

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference)
เครื่องวิเคราะห์คุณสมบัติทางความร้อนเชิงพลังงาน (Differential Scanning Calorimeters)
จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง

เครื่อง Differential Scanning Calorimeters (DSC) เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของสารตัวอย่าง เช่น จุดหลอมเหลว, Glass Transition, Crystallization, Curing ฯลฯ โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อน (Exothermic or Endothermic) ภายใต้การควบคุมอุณหภูมิ และ บรรยากาศในการเกิดปฏิกิริยาของตัวอย่าง

ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดซื้อ

1. เครื่องมือ สินค้า และระบบที่นำเสนอทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ผู้ผลิต ผู้ขายหรือตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือ มีความน่าเชื่อถือ มีวิศวกรที่สามารถสาธิตการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่อง กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย
3. เครื่องมือต้องติดตั้ง ฝึกอบรม และสอนการใช้งานเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้รับการฝึกอบรม จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายจนผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้ โดยครอบคลุมตั้งแต่ระดับพื้นฐาน จนถึงระดับการใช้งานเฉพาะด้าน
4. กำหนดส่งมอบเครื่องมือพร้อมติดตั้ง ฝึกอบรม สอนการใช้งาน ให้เสร็จสิ้น ภายใน 120 วัน
5. รับประกันเครื่องมือและระบบอย่างน้อย 2 ปี ในกรณีเครื่องมือเสียหายในระยะเวลาประกัน หากต้องส่งซ่อมและไม่สามารถใช้งานได้เกิน 45 วัน บริษัทต้องต่อระยะประกันเพิ่มตามระยะเวลา ที่ผู้ใช้งานเครื่องมือเสียโอกาสในการใช้งาน
6. มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง และมีความสม่ำเสมอในด้านการ ให้บริการในช่วงระยะรับประกัน
7. เป็นเครื่องมือที่สามารถหาอะไหล่ของเครื่องเปลี่ยนได้อย่างน้อย 5 ปี
8. เป็นเครื่องมือที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และมีปลั๊กที่มีสายดินสำหรับ เครื่องที่จำเป็น
9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจากทวีปยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย หรือ ญี่ปุ่น ตามมาตรฐานสากล
10. กรณีเป็นเครื่องมือที่ข้อกำหนดต้องมีการสอบเทียบ ผู้ขายต้องจัดส่งพร้อมใบ Calibration Certification ด้วย
11. เครื่องมืออุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ ที่กฎหมายกำหนดข้อบังคับต้องมีการขออนุญาต นำหรือส่งออก นอกราชอาณาจักร, ขออนุญาตมิให้ครอบครอง และข้อบังคับอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือ อุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ที่จัดซื้อ บริษัทหรือผู้ขายต้องดำเนินการส่วนที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ให้กับสำนักงาน ตามที่กฎหมายกำหนดข้อบังคับไว้ให้ครบถ้วน
12. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด
13. เครื่องและระบบต้องสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้าของอาคารหรือสถานที่ติดตั้งเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

จัดทำโดย 1.

2.

3.

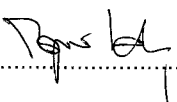
วันที่

- 4 พ.ย. 2557

14. เครื่องมือและระบบ ติดตั้งที่ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
15. ผู้ขายต้องกรอกแบบข้อมูลความต้องการด้านวิศวกรรมและความปลอดภัยของ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ส่งมอบให้กับ ศูนย์พร้อมกับใบสั่งซื้อหรือสัญญาซื้อขาย เพื่อสำนักงาน จะได้เตรียมการในส่วน ที่เกี่ยวข้อง
16. ผู้ขายต้องมีการสำรวจพื้นที่ก่อนติดตั้งเครื่องมือเพื่อประเมินผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและเพื่อวางแผนจัดทำ ระบบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ ระบบลม ระบบก๊าซ รวมถึงอุปกรณ์รััดถังก๊าซ ระบบดูด อากาศ และระบบอื่นๆ โดยผู้ขายรับผิดชอบเรื่อง การเดินระบบต่างๆ ทุกระบบที่เกี่ยวข้องจากแหล่งจ่ายรวม ที่ทาง อาคารจัดไว้เข้าสู่เครื่องมือ และต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม อาทิ น้ำหนักเครื่อง อุณหภูมิ การ สั่นสะเทือนและการกระแทก กรณีน้ำหนักของเครื่องมือและระบบมากกว่า 500 กก./ตร.ม. ต้องจัดหาฐานรอง กระเจายนํ้าหนักที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมด้วย
17. ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการสำรวจสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งเครื่องมือและระบบที่เกี่ยวข้อง การอบรม สอนการใช้งาน หรือ อื่นใดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น
18. ผู้ขายต้องแจ้งสำนักงานล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วันก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร เพื่อทางสำนักงานจะได้ อำนวยความสะดวกในการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่
19. ผู้ขายต้องจัดให้พนักงานของผู้ขายที่จะเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ติดตั้ง ต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกัน อันตรายส่วนบุคคล ต้องติดบัตรประจำตัวของบริษัทและแสดงให้เห็นโดยชัดเจนตลอดเวลา ที่ปฏิบัติงานในอาคาร
20. ในการติดตั้งเครื่องมือและปฏิบัติงานในพื้นที่ จะต้องไม่กระทำการใดๆ ที่อาจจะก่อให้เกิด ความเสียหายแก่พื้นที่ อาคารหรือที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและอนามัยของบุคคล หรือเกิดความเดือดร้อนหรือความรำคาญให้แก่ผู้ใช้พื้นที่ อื่นในอาคาร หากพบว่ามีสิ่งผิดปกติระหว่าง การปฏิบัติงาน จะต้องแจ้งให้สำนักงานทราบทันที
21. ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายหลังการตรวจรับ ทางผู้ขายต้องรับผิดชอบในการเคลื่อนย้ายเครื่อง และติดตั้งพร้อมใช้งาน ได้ตามปกติจำนวน 1 ครั้ง

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

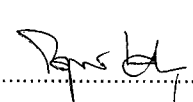
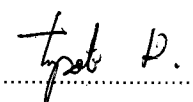
1. เตาเผาเป็นระบบแบบ Heat-flux ซึ่งสามารถวางภาชนะทดสอบสำหรับ sample และ reference ได้ในเตาเผา เดียวกันเพื่อให้สภาวะที่ภาชนะทั้งสองได้รับมีสภาวะเดียวกัน ส่งผลให้ baseline มีความเรียบเป็นเส้นตรงใน แนวนอนได้ดี
2. ระบบของเตาเผาเป็นแบบ Low thermal mass furnace ทำจากวัสดุประเภท Silver ที่สามารถให้ความร้อนแบบ 3 D heating ได้ โดยสามารถให้ความร้อน ได้ตั้งแต่บริเวณใต้ heat flux sensor ตลอดขึ้นไปจนบริเวณที่อยู่เหนือ heat flux sensor ได้
3. ตัวเครื่องสามารถต่อกับระบบทำความเย็นแบบ Liquid Nitrogen และแบบ Intracooler ได้พร้อมกัน โดยสามารถ เลือกการใช้งานผ่านซอฟต์แวร์ได้
4. มีอัตราการให้ความร้อนและความเย็นได้ต่ำสุดไม่มากกว่า 0.002 °C/min และสูงสุดไม่น้อยกว่า 450 °C/min. หรือดีกว่า

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่... 4 พ.ย. 2557

5. ระบบของตัวเครื่อง DSC สามารถทำการวิเคราะห์ได้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่อุณหภูมิ -165 °C ถึง 590 °C โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนฝาของเตาเผาหรืออุปกรณ์อื่นๆ และสามารถทำการวิเคราะห์ได้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่อุณหภูมิ -165 °C ถึง 590 °C เมื่อใช้งานร่วมกับระบบทำความเย็นแบบ Liquid Nitrogen
6. เทคโนโลยีของ sensor เป็นแบบ Metallic plate ทำจากวัสดุประเภท NiCr-CuNi (Chromel-Constantan) โดยมี Thermocouple type E เป็นอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ
7. รูปแบบของ sensor เป็นแบบระบบปิดทั้งหมด ซึ่งไม่มีรูหรือช่องสำหรับให้ส่วนของ thermocouple ยื่นออกมาที่ผิวหน้าของ sensor
8. ช่วงการวัดสูงสุดไม่น้อยกว่า +/- 700 mW
9. มีค่า Indium Response Ratio ไม่น้อยกว่า 100 mW/K เมื่อทดสอบด้วยปริมาณตัวอย่าง 10 mg อัตราการให้ความร้อน 10 K/min ภายใต้สภาวะก๊าซไนโตรเจน
10. มี Resolution (Digital) น้อยสุดไม่มากกว่า 0.25 μ W
11. มี Enthalpy accuracy 1% หรือดีกว่า
12. มีอุปกรณ์ควบคุมและบันทึกอัตราการไหลของก๊าซแบบอัตโนมัติผ่านซอฟต์แวร์ ซึ่งติดตั้งภายในตัวเครื่อง สำหรับ purge gas จำนวน 2 ช่อง และ protective gas จำนวน 1 ช่อง และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหลจากกราฟได้
13. ระบบของตัวเครื่องสามารถทำการให้ความร้อน (Heating) หรือคงที่อุณหภูมิ (Isothermal) โดยไม่ต้องใช้งานระบบทำความเย็นแม้ทำการทดสอบที่อุณหภูมิสูงกว่า 100 °C
14. มีระบบแขนกล (Automatic Sample Changer, ASC) โดยสามารถรองรับ สารตัวอย่างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 ตัวอย่าง และสามารถเลือกให้เป็นตำแหน่งในการวางสารอ้างอิง (reference) ได้ทั้ง 20 ตำแหน่ง
15. โปรแกรมควบคุมการใช้งานสามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการได้ทั้ง Windows 7 และ Windows 8 หรือดีกว่า
16. มีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ออกแบบการทดลองไว้เรียบร้อยแล้ว (Predifined method) ในการทดสอบสารโพลิเมอร์มาตรฐาน ซึ่งครอบคลุมสารประเภท Thermoplastic, Thermoset และ Elastomer สูงถึง 66 ชนิด
17. สามารถทำการประมวลผลและแสดงผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับ Thermal effect ได้อัตโนมัติ (Automatic Evaluation) เช่น Glass transition, Melting, Crystallization peak เป็นต้น โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ การวิเคราะห์จากผู้ใช้งาน และลดปัญหาการวิเคราะห์ผล ที่ต่างกันในแต่ละคน
18. มีโปรแกรม Identify สำหรับช่วยในการระบุชนิดของโพลิเมอร์ โดยสามารถค้นหาชนิดของโพลิเมอร์ มาตรฐานจากฐานข้อมูลที่มีลักษณะสอดคล้อง (similar) กับสารตัวอย่าง โดยแสดงการเปรียบเทียบ กราฟและมีจัดการเรียงรายการโพลิเมอร์ชนิดต่างๆ ที่มีความสอดคล้องตามเปอร์เซ็นต์ได้
19. มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ อุณหภูมิและปริมาณพลังงานในการหลอมตัว (Melt Temperature and Enthalpy), อุณหภูมิและพลังงานในการเกิดโครงสร้างผลึก (Crystallization Temperature and Enthalpy), Glass Transition Temperature, Specific Heat Capacity ได้
20. สามารถกำหนดลำดับการเพิ่ม/ลด/คงที่ ของอุณหภูมิ (Temperature segment) ได้สูงสุดถึง 250 segment
21. มีระบบแจ้งเตือนก่อนเริ่มทำการทดลองหากโปรแกรมการทดสอบที่สร้างขึ้นมีโอกาสทำให้เกิดน้ำแข็งภายใน Measuring cell ได้

22. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

1. ชุดควบคุมการไหลและการเปลี่ยนชนิดของก๊าซ อย่างน้อย 1 ชุด
2. ชุดกล่อง Anti-static box สามารถวางภาชนะทดสอบได้ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 96 หลุม ซึ่งมีหมายเลขระบุตำแหน่งแต่ละหลุม โดยมีสมุดบันทึกรายละเอียดสารตัวอย่างในแต่ละตำแหน่งของหลุม เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน จำนวน 1 กล่อง
3. ชุดภาชนะทดสอบทำจากอะลูมิเนียมจำนวน 100 ชุด
4. ชุดอุปกรณ์ปิดผนึกภาชนะทดสอบจำนวน 1 ชุด
5. กรรไกรสำหรับตัดชิ้นเม็ดพลาสติก โดยออกแบบมาให้มีหลุมสำหรับใส่เม็ดพลาสติกจำนวนไม่น้อยกว่า 7 หลุม ที่มีขนาดแตกต่างกัน จำนวน 1 ชิ้น
6. เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบ intracooler สามารถควบคุมการทำงานผ่านซอฟต์แวร์ โดยสามารถทำอุณหภูมิได้ต่ำสุดไม่สูงกว่า - 40 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง
7. สารมาตรฐาน 6 ชนิด สำหรับการสอบเทียบอุณหภูมิและค่าพลังงานเอ็นทัลปี จำนวน 1 ชุด
8. ชุดถังก๊าซพร้อมวาล์วลดแรงดันสำหรับก๊าซไนโตรเจนและก๊าซออกซิเจนจำนวน 1 ชุด
9. คอมพิวเตอร์ Processor Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz ขนาดของ Hard Disc ไม่น้อยกว่า 500 GB, RAM ไม่น้อยกว่า 4GB, มี DVD-RW, จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
10. Laser color printer มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,400 dpi. จำนวน 1 เครื่อง
11. เครื่องสำรองไฟฟ้าระบบ True Online UPS หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA และสามารถรองรับการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งระบบ ที่ Load สูงสุดได้ ไม่ต่ำกว่า 15 นาที จำนวน 1 ชุด

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 4 พ.ย. 2557