

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference)

เครื่องวิเคราะห์การดูดซับร่วมกับการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงมวลและอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี
(IR-MASS Sorption Analyzer)

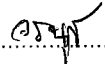

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง

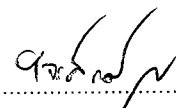
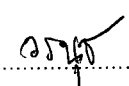
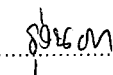
ชุดวิเคราะห์การดูดซับคายซับร่วมกับการใช้เทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโคปีและการวิเคราะห์สารด้วยแมสสเปกโตรสโคปีแบบอินซิติว ใช้หลักการดูดซับเชิงเคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา (Chemisorption) ร่วมกับการใช้เทคนิค Infrared spectroscopy and mass spectroscopy สำหรับวัดสมบัติต่างๆได้อย่างอัตโนมัติ เช่น Metal dispersion Chemisorption Temperature program adsorption/desorption, reduction and oxidation และ Pulse adsorption ของวัสดุนาโน โดยเฉพาะกลุ่มตัวเร่งปฏิกิริยา และ สารดูดซับต่างๆ โดยเลือกใช้ก๊าซที่เป็นตัวถูกดูดซับได้หลายชนิด ผลการวิเคราะห์ยังแสดงถึง Acid property แยกชนิด Brønsted และ Lewis acid sites Base property Metal site property Interaction และ Functional Group โดยเทคนิคร่วม Infrared Spectroscopy แบบ In-situ สามารถบ่งบอกหมู่ฟังก์ชันและพันธะบนพื้นผิวของวัสดุนาโนได้พร้อมกันในระหว่างการทำปฏิกิริยาบนผิวโดยมีความละเอียดและแม่นยำสูงจากการใช้เครื่องวัดมวลโมเลกุลของสารในระหว่างการทำการวัดค่า

ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดซื้อ

1. เครื่องมือ สินค้า และระบบที่นำเสนอทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ผู้ผลิต ผู้ขายหรือตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือ มีความน่าเชื่อถือ มีวิศวกรที่สามารถสาธิตการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย
3. เครื่องมือต้องติดตั้ง ฝึกอบรม และสอนการใช้งานเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายจนผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้ โดยครอบคลุมตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับการใช้งานเฉพาะด้าน
4. กำหนดส่งมอบเครื่องมือพร้อมติดตั้ง ฝึกอบรม สอนการใช้งาน ให้เสร็จสิ้น ภายใน 210 วัน
5. รับประกันเครื่องมือและระบบอย่างน้อย 1 ปี ในกรณีเครื่องมือเสียหายในระยะเวลาประกัน หากต้องซ่อมและไม่สามารถใช้งานได้เกิน 45 วัน บริษัทต้องต่อระยะประกันเพิ่มตามระยะเวลาที่ผู้ใช้งานเครื่องมือเสียโอกาสในการใช้งาน
6. มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง และมีความสม่ำเสมอในด้านการให้บริการในช่วงระยะรับประกัน
7. เป็นเครื่องมือที่สามารถหาอะไหล่ของเครื่องเปลี่ยนได้อย่างน้อย 5 ปี

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ ๒๖ ธ.ค. ๕๗

8. เป็นเครื่องมือที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และมีปลั๊กที่มีสายดินสำหรับเครื่องที่จำเป็น
9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากทวีปยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย หรือ ญี่ปุ่น
10. กรณีเป็นเครื่องมือที่ข้อกำหนดต้องมีการสอบเทียบ ผู้ขายต้องจัดส่งพร้อมใบ Calibration Certification ด้วย
11. เครื่องมืออุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ ที่กฎหมายกำหนดข้อบังคับต้องมีการขออนุญาต นำหรือส่งออกนอกราชอาณาจักร, ขออนุญาตมิไว้ครอบครอง และข้อบังคับอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมืออุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ที่จัดซื้อ บริษัทหรือผู้ขาย ต้องดำเนินการส่วนที่เกี่ยวข้องดังกล่าวให้กับสำนักงาน ตามที่กฎหมายกำหนดข้อบังคับไว้ให้ครบถ้วน
12. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างน้อย 1 ชุด
13. เครื่องและระบบต้องสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้าของอาคารหรือสถานที่ติดตั้งเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
14. เครื่องมือและระบบ ติดตั้งที่ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ อาคาร กลุ่มนวัตกรรม 2 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
15. ผู้ขายต้องกรอกแบบข้อมูลความต้องการด้านวิศวกรรมและความปลอดภัยของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ส่งมอบให้กับศูนย์ พร้อมกับใบสั่งซื้อหรือสัญญาซื้อขาย เพื่อสำนักงานจะได้เตรียมการในส่วนที่เกี่ยวข้อง
16. ผู้ขายต้องมีการสำรวจพื้นที่ก่อนติดตั้งเครื่องมือเพื่อประเมินผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและเพื่อวางแผนจัดทำระบบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ ระบบลม ระบบก๊าซรวมถึงอุปกรณ์รัดถึงก๊าซ ระบบดูดอากาศ และระบบอื่นๆ โดยผู้ขายรับผิดชอบเรื่องการเดินระบบต่างๆ ทุกระบบที่เกี่ยวข้องจากแหล่งจ่ายรวม ที่ทางอาคารจัดไว้เข้าสู่เครื่องมือ และต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม อาทิ น้ำหนักเครื่อง อุณหภูมิ การสั่นสะเทือนและการกระแทก กรณีน้ำหนักของเครื่องมือและระบบมากกว่า 500 ก.ก./ต.ร.ม. ต้องจัดหาฐานรองกระจายน้ำหนักที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมด้วย
17. ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการสำรวจสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งเครื่องมือและระบบที่เกี่ยวข้อง การอบรม สอนการใช้งาน หรืออื่นใดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น
18. ผู้ขายต้องแจ้งสำนักงานล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วันก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร เพื่อทางสำนักงานจะได้อำนวยความสะดวกในการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่
19. ผู้ขายต้องจัดให้พนักงานของผู้ขายที่จะเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ติดตั้ง ต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ต้องติดบัตรประจำตัวของบริษัทและแสดงให้เห็นโดยชัดเจนตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในอาคาร
20. ในการติดตั้งเครื่องมือและปฏิบัติงานในพื้นที่ จะต้องไม่กระทำการใดๆ ที่อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นที่อาคาร หรือที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและอนามัยของบุคคล หรือเกิดความเดือดร้อนหรือความรำคาญให้แก่ผู้ใช้พื้นที่อื่นในอาคาร หากพบว่ามีสิ่งผิดปกติระหว่างการปฏิบัติงาน จะต้องแจ้งให้สำนักงานทราบทันที
21. ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายหลังการตรวจรับ ทางผู้ขายต้องรับผิดชอบในการเคลื่อนย้ายเครื่องและติดตั้งพร้อมใช้งานได้ตามปกติจำนวน 1 ครั้ง

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 23 8 57

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

1. สามารถวัดและคำนวณค่าการดูดซับเชิงเคมีได้ โดยอาศัยหลักการ Dynamic flow gas method plus in situ IR Measurement
2. การควบคุมการทำงานเครื่องทั้งหมดเป็นแบบอัตโนมัติผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. สามารถวัดและคำนวณค่า Metal dispersion เพื่อศึกษา อะตอมของโลหะที่กระจายตัวอยู่บนพื้นผิวของตัวอย่าง
4. สามารถวัดและคำนวณค่าเกี่ยวกับคุณสมบัติทางเคมีที่ขึ้นกับอุณหภูมิ ได้ เช่น TPDesorption / TPReaction / TPOxidation
5. มีระบบ IR spectroscopy เพื่อตรวจวัดหมู่ฟังก์ชันและพันธะบนพื้นผิวได้พร้อมกันในระหว่างการทำปฏิกิริยา
6. สามารถวัดและคำนวณค่า Metal dispersion เพื่อศึกษา อะตอมของโลหะที่กระจายตัวอยู่บนพื้นผิวของตัวอย่าง
7. สามารถใช้เป็น Micro Reactor ที่มีความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง ถึง 650 °C หรือมากกว่า
8. สามารถวัดและคำนวณค่า Brønsted acid site และ Lewis acid site ได้ด้วยเทคนิค NH₃-TPD
9. เครื่องสามารถทำการวัด ตั้งแต่การเตรียมตัวอย่าง (Pretreatment) การวัด(Measurement) และ การคำนวณ (Calculation) ได้อย่างอัตโนมัติ
10. พอร์ตสำหรับการเตรียมตัวอย่าง (Pretreatment) และการวิเคราะห์ตัวอย่าง(Measurement) จะต้องใช้พอร์ตเดียวกัน ไม่จำเป็นต้องเคลื่อนย้าย Sample cell ใส่ตัวอย่าง เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีจากก๊าซในอากาศ
11. จำนวนช่องต่อก๊าซ (Gas line) สำหรับ Pretreatment / Carrier มี 4 ช่องเป็นอย่างน้อย และสามารถต่อเพิ่มได้ในอนาคต ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง สำหรับ ต่อ He, NH₃/He, O₂, H₂ หรือ อื่นๆ
12. จำนวนช่องต่อก๊าซ (Gas line) สำหรับ Pulse gas มี 1 ช่องเป็นอย่างน้อย สำหรับ ต่อ CO₂, H₂ หรือ อื่นๆ
13. จำนวนช่องต่อก๊าซ (Gas line) สำหรับ Adsorptive gas / Vapor มี 2 ช่องเป็นอย่างน้อย สำหรับ ต่อ ก๊าซ และ ขวดบรรจุของเหลว เพื่อให้ระเหยเป็นไอ อย่างละช่อง ในการวิเคราะห์ Vapor Adsorption เช่น NH₃, H₂O, C₅H₅N
14. เครื่องมือสามารถรองรับการวิเคราะห์ภายใต้ความดัน 3 – 101 kPa หรือกว้างกว่าได้
15. เครื่องมือสามารถควบคุมอัตราการไหลของก๊าซได้ในช่วง 5 – 100 sccm หรือกว้างกว่าได้ ภายใต้การควบคุมผ่าน Mass Flow Control (MFC)
16. มี Mass Flow Control จำนวน 4 ชุดเป็นอย่างน้อย
17. ตัววัดที่ใช้ (detector) เป็น Quadrupole Mass Spectrometer ชนิด C-SEM/Faraday
18. Quadrupole Mass Spectrometer สามารถวิเคราะห์ Mass Range ได้ในช่วง 1 – 200 amu. หรือกว้างกว่า และมีปริมาณการตรวจเช็คก๊าซ (Min detectable amount) 1 μmol หรือดีกว่า
19. IR Spectrometer wave range : 7800 – 1100 cm⁻¹ (Beam Splitter : Ge/KBr) หรือดีกว่า ที่มีความละเอียดอย่างน้อย 0.5 cm⁻¹ และ 4 sec/scan หรือดีกว่า
20. ชนิดของ Sample Cell ของ IR Spectrometer เป็นชนิด Transmission Cell ทำจาก CaF₂ Window
21. Sample Cell ของ IR Spectrometer สามารถรองรับตัวอย่างได้ในช่วง 3 – 8 mg หรือกว้างกว่าได้
22. IR Spectrometer สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิ ระหว่าง 50 – 650 °C และสามารถควบคุมอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิได้ในช่วง 1 – 20 °C/min หรือกว้างกว่าได้

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 23 ธ.ค. 57

23. วัสดุที่มีการสัมผัสก๊าซ ภายในตัวเครื่องมือ ทั้งหมดเป็นวัสดุ ที่ทนต่อการกัดกร่อน ทำจากวัสดุหลายชนิด ในหลายๆส่วนที่ก๊าซ ไหลผ่าน โดยวัสดุดังกล่าวประกอบด้วย PPS, FKM, SUS316, SUS316L, PTFE, Ni, Elgiloy หรือดีกว่า

24. มีระบบคอมพิวเตอร์ 1 ชุด ประกอบด้วย :

24.1 Processor ความเร็วไม่ต่ำกว่า Intel Core i5

24.2 หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 4 GB

24.3 Hard disk ความจุไม่ต่ำกว่า 500 GB

24.4 DVD-RW

24.5 จอภาพมอนิเตอร์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 21 นิ้ว

24.6 ระบบปฏิบัติการ Microsoft และ MS OFFICE

25. มีเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถปรับแรงดันของแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้ โดยต้องมีขนาดที่สามารถรองรับการทำงานของเครื่องมือ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ที่ใช้ประกอบกับเครื่องมือโดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA ชนิด True Online หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 1 เครื่อง

2. อุปกรณ์หลักและอุปกรณ์ประกอบที่ต้องส่งมอบพร้อมกับชุดเครื่อง IR Mass Sorption Analyzer ประกอบด้วย

2.1 เครื่องวิเคราะห์ TPD/TPR/TPO และ Mass Spectrometer (Main Unit) จำนวน 1 ชุด

2.2 FT-IR Spectrometer จำนวน 1 ชุด

2.3 IR Sample Cell จำนวน 1 ชิ้น

2.4 Hydraulic Presses จำนวน 1 ชุด

2.5 ชุดอัดเม็ดตัวอย่าง (วัสดุของ Basket ทำจาก Inconel) จำนวน 1 ชุด

2.6 Scroll Pump จำนวน 2 ชุด

2.7 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Liquid Circulator) จำนวน 1 เครื่อง

2.8 คอมพิวเตอร์ 1 ชุด

2.9 Nitrogen gas Generator จำนวน 1 ชุด

2.10 Dewar Vessel สำหรับการทำให้ Degassing จำนวน 1 ชุด

2.11 Dewar vessel สำหรับการทำให้ Calibration จำนวน 1 ชุด

2.12 Viton O ring จำนวน 10 ชิ้น

2.13 แผ่นซีดี ในการติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ ของ Main Unit, Mass Spectrometer และ IR Spectrometer จำนวน 1 ชุด

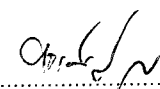
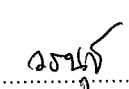
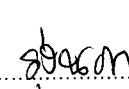
3. ก๊าซที่ใช้ประกอบการทำงานเครื่อง

3.1 Regulator สำหรับก๊าซ Nitrogen จำนวน 1 ชุด

3.2 Regulator สำหรับก๊าซ Helium จำนวน 1 ชุด

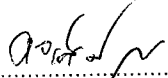
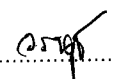
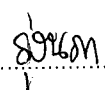
3.3 Regulator สำหรับก๊าซ Oxygen จำนวน 1 ชุด

3.4 Regulator สำหรับก๊าซ Ammonia in Helium จำนวน 1 ชุด

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 23 ธ.ค. 57

- 3.5 Regulator สำหรับก๊าซ Air Zero Grade จำนวน 1 ชุด
- 3.6 Regulator สำหรับก๊าซ N2O จำนวน 1 ชุด
- 3.7 Regulator สำหรับก๊าซ CO จำนวน 1 ชุด
- 3.8 ระบบท่อก๊าซเชื่อมต่อระหว่างถังก๊าซและเครื่องมือ รวมถึงท่อก๊าซทิ้ง

4. โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับวางเครื่องมือและปฏิบัติงาน 1 ชุด

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 23 8.0.57