

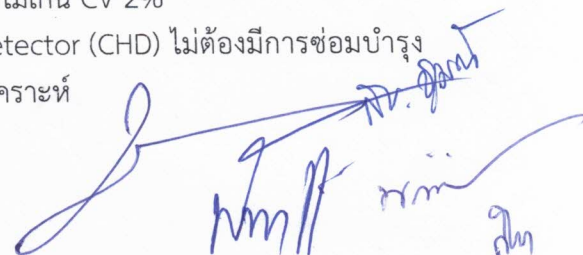
เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอน, ซัลเฟอร์, และไนโตรเจน  
ต่ำบสเสเดียว อำเภอมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์  
จำนวน 1 เครื่อง เครื่องละ 5,000,000 บาท

คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณรวมของคาร์บอนอินทรีย์ (Total Organic Carbon) ซัลเฟอร์ (TS) และไนโตรเจน (TNb) ในตัวอย่างที่เป็นของเหลว (Liquid) เช่น น้ำสะอาด น้ำเสีย น้ำบาดาล น้ำทะเล และคาร์บอนอินทรีย์ในของแข็ง (Solid) เช่น ดิน ตะกอน ชีวมวล ขยะ เป็นต้น โดยหลักการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณสารแบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ทั้ง
  - 1.1 Total Organic Carbon (TOC)
  - 1.2 Total Carbon (TC)
  - 1.3 Total Inorganic Carbon (TIC)
  - 1.4 Non Purgeable Organic Carbon (NPOC)
  - 1.5 Purgeable Organic Carbon (POC)
  - 1.6 Total Bound Nitrogen (TNb)
  - 1.7 Biodegradable Organic Carbon (BOC)
  - 1.8 Elemental Carbon (EC)
  - 1.9 Total Sulfur (TS)
2. เครื่องที่ใช้วิธีการทดสอบตรงตามมาตรฐานของสถาบันต่างๆ ดังนี้
  - 2.1 TOC Liquid: ISO 8245, ISO 20236, EN1484, ASTM G144, US EPA 415, UA EPA 9060, APHA 5310B
  - 2.2 TOC Solid: ISO 10694, EN 13137, EN 15936
  - 2.3 TNb: ISO 20236, ASTM D8083, EN 12260
  - 2.4 TS: ISO 15178, ASTM D4239, ASTM D1619, ASTM D5016
  - 2.5 Software: 21 CFR part 11
3. สามารถเลือกการวิเคราะห์ตัวอย่างของเหลวได้ทั้ง แบบ TOC Differential method ( $TOC = TC - TIC$ ) และ NPOC method ได้ในเครื่องเดียวกัน
4. ตรวจวัดคาร์บอน และไนโตรเจนในตัวอย่างของเหลวโดยใช้วิธี High Temperature Combustion โดยสามารถตั้งอุณหภูมิในการเผาสูงสุดได้ 950 °C เพื่อการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ รับประทานเตาเผาจากโรงงานผู้ผลิต 10 ปี
5. ตรวจวัดสัญญาณคาร์บอน (Detector) เป็นแบบ Focus Radiation Non-Dispersive Infrared Detector (FR-NDIR) ไม่ต้องการซ่อมบำรุง วัดตัวอย่างได้เป็นช่วงกว้าง มีความไวต่อการตรวจวัดสูง รับประทาน จากโรงงานผู้ผลิต 10 ปี
6. มีค่าต่ำสุดของการตรวจจับสัญญาณ (Limit of Detection, LOD) ไม่มากกว่า 4 ug/LC สำหรับคาร์บอน วิเคราะห์ตัวอย่างได้เป็นช่วงกว้างถึง 30,000 mg/L C โดยไม่ต้องเจือจางตัวอย่างแต่อย่างใด
7. มีค่าความแม่นยำ (Reproducibility) ในการตรวจวัดคาร์บอน ไม่เกิน CV 2%
8. ตรวจวัดไนโตรเจน แบบ Electrochemical Solid-State Detector (CHD) ไม่ต้องการซ่อมบำรุง ไม่ต้องเพิ่มแก๊สในการวิเคราะห์ เพื่อลดการสิ้นเปลืองต่อการวิเคราะห์



9. มีค่าต่ำสุดของการตรวจจับสัญญาณ (Limit of Detection, LOD) ไม่มากกว่า 05.0mg/L TNb สำหรับไนโตรเจน วิเคราะห์ตัวอย่างได้เป็นช่วงกว้างถึง 100 mg/L
10. มีความแม่นยำ (Reproducibility) ในการตรวจวัดไนโตรเจน ไม่เกิน 3% CV
11. สามารถวิเคราะห์คาร์บอนและไนโตรเจนแบบพร้อมกันได้ (Simultaneous) โดยใช้หลอดปฏิกรณ์ (Combustion tube) และ คตะลิสต์ (Catalyst) ชนิดเดียวกัน ไม่ต้องถอดเปลี่ยน เพื่อลดต้นทุนต่อการวิเคราะห์ และประหยัดเวลา
12. ระบบการดูดและป้อนตัวอย่างเป็นแบบ Flow Injection ควบคุมการทำงานด้วยเซรามิกควาล์ว ด้วยเทคนิคการป้อนตัวอย่างแบบอัจฉริยะ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน (Carry Over)
13. สามารถปรับปริมาตรการดูดสารตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ได้ 100 -1,000 ul สำหรับ ของเหลว
14. สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างของเหลวที่มี Particle size ขนาดใหญ่ได้ถึง .08 mm
15. มีชุดดูดตัวอย่างเข้าไปวัดโดยอัตโนมัติ (Auto sampler) ที่สามารถควบคุมให้ทำงานได้พร้อมกันกับเครื่องวิเคราะห์ มีคุณสมบัติดังนี้
  - 15.1 สามารถดูดตัวอย่างพร้อมกับ purge ตัวอย่างแบบพร้อมกันได้ (parallel purging and analyzing) เพื่อเพิ่มความเร็วในการวิเคราะห์
  - 15.2 มีชุดกวาดตัวอย่างอัตโนมัติ ทำงานแยกตำแหน่งอย่างอิสระ มีแท่งแม่เหล็ก จำนวน 20 ชิ้น
  - 15.3 สามารถบรรจุตัวอย่างได้ 21 ตำแหน่ง มีขวดบรรจุตัวอย่างปริมาตร 40 ml จำนวน 20 ชิ้น
  - 15.4 สามารถไล่แก๊ส (purging) แบบอัตโนมัติได้
16. มีระบบชดเชยและคำนวณการเคลื่อนที่ของแก๊สที่ไม่แน่นอนเนื่องจากการวิเคราะห์ (gas flow fluctuation) ด้วยการทำงานของซอฟต์แวร์ (VITA) โดยทำงานร่วมกับชุดควบคุมการไหลของแก๊สแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Flow Management System) เพื่อความปลอดภัยสูงสุด และเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์
17. มีระบบตรวจเช็คคอนนิกชั่นคาร์บอน (TIC) ที่เหลืออยู่ แบบอัตโนมัติได้ (TIC Control and NPOC plus mode) เพื่อลดเวลาการวิเคราะห์ให้มากที่สุด
18. มีชุดวิเคราะห์ TIC แยกออกจากชุดเตาเผา เพื่อความถูกต้องแม่นยำ และหา TOC จาก TC – TIC ได้
19. มี Halogen traps เพื่อป้องกันการกัดกร่อน และขจัดความชื้น แบบไม่ใช้สารเคมี เพื่อลดวัสดุสิ้นเปลืองให้น้อยที่สุด
20. มีชุดวิเคราะห์คาร์บอนและซัลเฟอร์ใน สารตัวอย่างสำหรับของแข็ง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 20.1 สามารถตั้งอุณหภูมิการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 1,500 องศาเซลเซียส สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้โดยไม่ต้องใช้ คตะลิสต์แต่อย่างใด
  - 20.2 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นของแข็ง เช่น ดิน ตะกอน ขยะ ชีวมวล ทินน้ำมัน เป็นต้น
  - 20.3 ใช้แก๊ส สำหรับการเผาไหม้ (Combustion Gas) ร่วมกับชุดวิเคราะห์ของเหลวได้
  - 20.4 หลอดปฏิกรณ์ (Combustion tube) และภาชนะใส่ตัวอย่าง (Boat) เป็นแบบเซรามิก (Ceramic) บรรจุตัวอย่างได้ถึง 3 g
  - 20.5 มีช่วงของการวิเคราะห์สูงถึง 500mg C absolute
  - 20.6 สามารถวิเคราะห์ซัลเฟอร์ได้ ตามมาตรฐาน ASTM D1552, ASTM D1619, ISO 19579 มีช่วงของการวิเคราะห์สูงถึง 20%
  - 20.7 สามารถวิเคราะห์ซัลเฟอร์พร้อมกับคาร์บอนได้
  - 20.8 มีชุดป้อนตัวอย่างอัตโนมัติของตัวอย่างของแข็ง มีคุณสมบัติดังนี้
    - 20.8.1 บรรจุตัวอย่างได้สูงสุด 48 ตัวอย่าง
    - 20.8.2 มีตัวตรวจจับภาชนะป้อนตัวอย่าง (Boat sensor)

Dr. Anant  
Tom A  
กมล  
กมล

21. มีโปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผล มีคุณสมบัติดังนี้
  - 21.1 สามารถส่งออกข้อมูล ชนิดของไฟล์เป็น csv, pdf และ LIMS ได้
  - 21.2 สามารถกำหนดเช็ครายการ ก่อนเริ่มทำงานวิเคราะห์ได้
  - 21.3 สามารถเพิ่มตัวอย่างระหว่างการวิเคราะห์ได้
  - 21.4 สามารถทำกราฟมาตรฐาน (Calibration) แบบหลายตำแหน่ง จากความเข้มข้นเดียวได้ (Easy Cal)
  - 21.5 สามารถคำนวณ ค่าต่ำสุดของการวิเคราะห์ (Limit of Detection) ได้ตามมาตรฐาน DIN 32645 แบบอัตโนมัติ
22. ประมวลผลการวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
  - 22.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด core i7 มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.5 GHz หรือดีกว่า มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB RAM มี Hard Disk ซึ่งหน่วยความจำสำรองไม่น้อยกว่า 1 TB
  - 22.2 มี DVD-CD RW ความเร็วไม่น้อยกว่า 16X
  - 22.3 จอแสดงผล (monitor แบบ LCD) ขนาด 20 นิ้วหรือมากกว่า
  - 22.4 มีแป้นพิมพ์ (keyboard) และ mouse พร้อมเครื่องพิมพ์เลเซอร์
  - 22.5 Window 10 และ Microsoft office โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
  - 22.6 มีระบบ wifi ในเครื่องคอมพิวเตอร์
  - 22.7 มีเครื่องสำรองไฟ (UPS) ให้กับคอมพิวเตอร์
23. มีระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่องแบบอัตโนมัติ (Self-check system) เช่น
  - 23.1 การแจ้งเตือนสำหรับการซ่อมบำรุงแบบอัตโนมัติ (maintenance intervals)
  - 23.2 การแจ้งเตือนการรั่วไหลของแก๊สภายในระบบ (system tightness) แบบอัตโนมัติ
  - 23.3 การแจ้งเตือนการอุดตัน หรือแรงดันภายในเครื่องที่สูงเกิน (pressure) แบบอัตโนมัติ
24. มีสารละลายมาตรฐานและสารเคมีที่ใช้สำหรับการติดตั้ง/สอบเทียบเครื่องให้สามารถคำนวณปริมาณคาร์บอน ได้อย่างถูกต้องจำนวน 1 ชุด ดังนี้
  - 24.1 Potassium Hydrogen Phthalate as standard for TOC, KHP จำนวน 1 ขวด
  - 24.2 Sodium carbonate,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  จำนวน 1 ขวด
  - 24.3 Sodium bicarbonate,  $\text{NaHCO}_3$  จำนวน 1 ขวด
  - 24.4 Potassium Nitrate,  $\text{KNO}_3$  จำนวน 1 ขวด
  - 24.5 Ammonium Sulfate,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  จำนวน 1 ขวด
  - 24.6 Calcium Carbonate  $\text{CaCO}_3$  จำนวน 1 ชุด
  - 24.7 Hydrochloric acid for NPOC Method, HCl, 37% จำนวน 1 ขวด
  - 24.8 Phosphoric acid for TIC analysis,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , 75% จำนวน 1 ขวด
  - 24.9 Sulfur in Coal 0.36%
25. ชุด Consumable ของชุดวิเคราะห์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
  - 25.1 Vial จำนวนอย่างน้อย 50 ชิ้น
  - 25.2 Combustion tube จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 25.3 Quartz wool จำนวนอย่างน้อย 1 แพ็ค
  - 25.4 Halogen trap จำนวนอย่างน้อย 4 ชุด
  - 25.5 Quartz combustion จำนวน 1 อัน
  - 25.6 High-temperature mat จำนวน 3 อัน/แพ็ค
  - 25.7 Specail platinum catalyst, sufficient for 3 refills
  - 25.8 TC prefilter (aerosol trap) จำนวน 1 ชุด

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*

- 25.9 Disposable retention filter (water trap) จำนวน 1 อัน
- 25.10 Halogen absorber filling (copper-and brass wool) จำนวน 1 แพ็ค
- 25.11 O-ring จำนวน 3 ชิ้น
26. อุปกรณ์ประกอบ
- 26.1 แก๊ส Oxygen หรือ Synthetic air พร้อมถัง จำนวน 1 ชุด
- 26.2 แก๊ส Argon พร้อมถัง จำนวน 1 ชุด
- 26.3 มีอุปกรณ์ควบคุมความดัน (Regulator – Lab Grade) เชื่อมระหว่างเครื่องวิเคราะห์และถังแก๊ส พร้อมการติดตั้ง
- 26.4 มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 3.0 KVA จำนวน 1 ชุด และ UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 10.0 KVA 1 ชุด
- 26.5 มีโต๊ะปฏิบัติการสำหรับวางเครื่องวิเคราะห์และอุปกรณ์ พร้อมโต๊ะคอมพิวเตอร์ และเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด
- 26.6 หลอดบรรจุตัวอย่างไม่น้อยกว่า 200 หลอด
- 26.7 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง 1 เครื่อง
- 26.8 ตู้เก็บน้ำตัวอย่าง ที่ควบคุมอุณหภูมิได้ +2 ถึง 4°C จำนวน 1 ตู้
- 26.9 ชุดกรองสูญญากาศพร้อมปั๊มสำหรับ Filter จำนวน 1 ชุด
- 26.10 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 BTU 1 เครื่อง และพัดลมระบายอากาศ 1 ตัวเพื่อปรับสภาพการทำงานของเครื่องมือให้เหมาะสม
- 26.11 เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น
27. การรับประกันและการบริการ (เงื่อนไข)
- 27.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดสามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต ได้
- 27.2 เครื่องมือต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตใช้งานมาก่อน
- 27.3 ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมรายงานผล
- 27.4 อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกอบรมผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้
- 27.5 รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี ในระหว่างนี้ถ้าสิ่งหนึ่งสิ่งใดของเครื่องมือเกิดขัดข้องตามปกติวิสัยของการใช้งาน บริษัทฯ จะต้องนำเข้าไปเปลี่ยนให้โดยไม่คิดมูลค่า
- 27.6 หลังการติดตั้งผู้ขายจะต้องมาทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) จำนวน 1 ครั้งต่อปี ในช่วงระยะเวลาประกันคุณภาพ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 27.7 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 2 ฉบับ พร้อมเอกสาร Application ที่ใช้ในงานวิเคราะห์ เช่น TOC, TC, TIC, NPOC, TNC เป็นต้น
- 27.8 มีช่างผู้ชำนาญการที่มีประกาศนียบัตรหรือใบรับรอง (Certificate) ที่แสดงว่าได้รับการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิต
- 27.9 มีเจ้าหน้าที่สามารถบริการให้คำแนะนำวิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง พร้อม method ที่สามารถใช้งานได้จริงอย่างน้อย 3-4 method โดยมรสารละลายมาตรฐานสำหรับการทดสอบ พร้อมทั้งฝึกอบรมให้ผู้ใช้สามารถใช้เครื่อง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ณ สถานที่ใช้งาน
- 27.10 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 27.11 บริษัทต้องให้การอบรมแก่ผู้ใช้เครื่องมืออย่างน้อย 2 คน จำนวนอย่างน้อย 3 หลักสูตร ได้แก่ ความรู้การใช้งานเบื้องต้น (hardware และ software) การวิเคราะห์ผล และการบำรุงรักษาเครื่องมือ

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom right of the page, including a large signature and several smaller ones.