

(ร่าง)

เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ และออกซิเจน โดยหลักการเผาไหม้
(CHNS/O Elemental Analysis by Combustion)

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องสำหรับวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบของธาตุ คาร์บอน(C) ไฮโดรเจน(H) ไนโตรเจน(N) ซัลเฟอร์(S)และออกซิเจน(O) โดยอาศัยหลักการเผาไหม้สารตัวอย่าง ด้วยความร้อนสูงเพื่อให้สารอยู่ในสภาพแก๊สและวัดปริมาณธาตุด้วยตัวตรวจวัดชนิด Thermal Conductivity Detector และ IR Detector หรือตัวอื่นที่เทียบเท่าโดยสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งคุณภาพและปริมาณตัวอย่างที่เป็นทั้งของแข็งและของเหลว เนื้อผสม

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดวิเคราะห์แบ่งออกเป็นเครื่องวิเคราะห์ธาตุในปริมาณมาก และปริมาณน้อยได้ โดยชุดวิเคราะห์ปริมาณมากสามารถทำการวิเคราะห์ธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน แยกออกจากเครื่องวิเคราะห์ธาตุซัลเฟอร์ ได้อย่างอิสระ เพื่อลดปัญหาการหยุดการวิเคราะห์ธาตุทุกตัว เมื่ออุปกรณ์บางชิ้นภายในตัวเครื่องเกิดการชำรุดเสียหาย
2. ชุดวิเคราะห์ธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และ ไนโตรเจน
 - 2.1. เป็นเตาเผาแนวตั้งมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 2.1.1. เตาเผาตัวอย่างแบบแนวตั้งแยกเป็นสองส่วน (Two-state Combustion Furnace) โดยสามารถกำหนดอุณหภูมิเตาเผาสองส่วนแยกจากกันได้
 - 2.1.2. สามารถกำหนดอุณหภูมิสูงสุดได้ 1000 °C หรือมากกว่า และท่อในเตาเผาทำจากวัสดุควอตซ์หรือวัสดุอื่นที่สามารถทนอุณหภูมิสูงในช่วงที่ใช้งานได้
 - 2.1.3. มีภาชนะรองรับเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ ทำจากเซรามิกที่มีรูพรุน ขนาดยาวมากกว่า 7 เซนติเมตร เพื่อลดปัญหาจากการเปลี่ยนภาชนะรองรับเถ้าให้ใช้งานได้นานขึ้น
 - 2.2. เวลาในการวิเคราะห์ธาตุคาร์บอน,ไฮโดรเจน และ ไนโตรเจน เท่ากับ 10 นาที ต่อตัวอย่างหรือน้อยกว่า
 - 2.3. สามารถวิเคราะห์ของธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน โดยสามารถบรรจุตัวอย่างของแข็งของเหลว ได้ ในช่วง 350-500 มิลลิกรัม หรือกว้างกว่า
 - 2.4. มีความแม่นยำ (precision) ในการตรวจสอบไนโตรเจนและคาร์บอนไม่เกิน 0.5% RSD และ ไฮโดรเจนไม่เกิน 1 % RSD
 - 2.5. มีตัวตรวจวัด 2 ชนิด คือตัวตรวจวัดชนิด Thermal Conductivity (TC Cell) สำหรับวัดธาตุไนโตรเจน และ IR detector สำหรับวัดธาตุคาร์บอน และไฮโดรเจน

.....

1. ประธานกรรมการ

.....

2. กรรมการ

.....

3. กรรมการ

21/5/95

(ร่าง)

- 2.6. มีอุปกรณ์นำตัวอย่างเข้าสู่เตาเผาสำหรับวัดคาร์บอน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน ได้อย่างอัตโนมัติ และสามารถบรรจุตัวอย่างได้ 30 ตัวอย่างหรือมากกว่า
- 2.7. มีระบบเก็บก๊าซทั้งหมดที่ได้จากการเผาไหม้ขนาดไม่น้อยกว่า 4 ลิตร เพื่อให้ก๊าซทั้งหมดเป็นเนื้อเดียวกัน เพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์มากขึ้น
3. ชุดสำหรับวิเคราะห์ธาตุออกซิเจน มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 3.1. สามารถกำหนดอุณหภูมิสูงสุดได้ 1,200 องศาเซลเซียสหรือมากกว่า
 - 3.2. เวลาในการวิเคราะห์ตัวอย่างเท่ากับ 5 นาที ต่อตัวอย่างหรือน้อยกว่า
 - 3.3. มีความแม่นยำไม่เกิน 1% RSD
 - 3.4. มีถาดบรรจุตัวอย่างเข้าสู่เตาเผาได้อัตโนมัติได้ 30 ตัวอย่างหรือมากกว่า
 - 3.5. มีตัวตรวจวัดปริมาณด้วยตัวตรวจวัดชนิดอินฟราเรด
4. ชุดสำหรับวิเคราะห์ธาตุซัลเฟอร์ มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 4.1. ชนิดของเตาเผาเป็นแบบระบบลวดต้านทาน (Resistance) ในแนวนอน (Horizontal Combustion) ทำจากเซรามิก (Ceramic) สามารถกำหนดอุณหภูมิได้ 1500 °C หรือสูงกว่า
 - 4.2. ถ้วยบรรจุตัวอย่างทำจากเซรามิก ปราศจากเนื้อเหล็ก และสามารถนำกลับมาใช้งานได้อีก
 - 4.3. มีระบบปั๊มและระบบควบคุมการไหลของก๊าซติดตั้งในตัวเครื่อง และสามารถปรับอัตราการไหลของก๊าซที่ได้จากการเผาไหม้ ก่อนเข้าสู่ตัวตรวจวัด
 - 4.4. มีตัวตรวจวัดแสงอินฟราเรดสำหรับวัดธาตุซัลเฟอร์ตรงตามมาตรฐาน ASTM D4239, D 1552
 - 4.5. สามารถใส่น้ำหนักตัวอย่างได้มากกว่า 100 มิลลิกรัม
 - 4.6. ใช้เวลาในการวิเคราะห์ตัวอย่างเท่ากับ 5 นาที ต่อตัวอย่างหรือน้อยกว่า
 - 4.7. มีความแม่นยำ (precision) ในการตรวจสอบซัลเฟอร์ไม่เกิน 1% RSD
5. ชุดสำหรับวิเคราะห์ธาตุปริมาณน้อย มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 5.1. สามารถใช้งานทดสอบตัวอย่างน้ำหนักช่วง 1-2 มิลลิกรัมหรือกว้างกว่าได้
 - 5.2. ใช้เวลาในการวิเคราะห์ตัวอย่างเท่ากับ 10 นาที ต่อตัวอย่างหรือน้อยกว่า
 - 5.3. เป็นเตาเผาแนวตั้งสามารถกำหนดอุณหภูมิสูงสุดได้ 1000 °C หรือสูงกว่า และท่อในเตาเผาทำจากวัสดุที่ทนอุณหภูมิสูงกว่าช่วงที่ทำการวิเคราะห์ได้
 - 5.4. มีความแม่นยำ (precision) ในการตรวจสอบไม่เกิน 1% RSD
 - 5.5. มีตัวตรวจวัดชนิด Thermal Conductivity (TC Cell) สำหรับวัดธาตุไนโตรเจน และ IR Detector สำหรับวัดธาตุคาร์บอน และไฮโดรเจน

.....
นายก

.....
พรศิริ

.....
พิศจาวาณ

1. ประธานกรรมการ

2. กรรมการ

3. กรรมการ

๒/๖/๖๕

(ร่าง)

- 5.6 อุปกรณ์นำตัวอย่างขนาดเล็กเข้าสู่เตาเผาได้อย่างอัตโนมัติ (Autoloader) สามารถวางตัวอย่างได้ 30 ตัวอย่าง หรือมากกว่า

6 ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์จากภายนอก มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 6.1 โปรแกรมทำงานบนระบบวินโดวส์ 7 หรือดีกว่า และสามารถรองรับข้อกำหนดของ Food and Drug Administration (FDA) เลขที่ 21 CFR Part 11
- 6.2 โปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของเครื่อง การคำนวณผล ได้อย่างอัตโนมัติ
- 6.3 มีโปรแกรมการตรวจสอบตัวเอง เช่น ระบบวาล์ว ความดันส่วนต่างๆ อัตราการไหลของก๊าซ และสามารถแสดงเป็นภาพไดอะแกรมที่ชัดเจนของส่วนต่างๆ
- 6.4 สามารถกำหนดผู้ใช้งานและระดับการทำงานของผู้ใช้งานได้
- 6.5 สามารถกำหนดระยะเวลาการเตือนเพื่อบำรุงรักษาอุปกรณ์แต่ละส่วนได้ด้วยตัวเอง (Maintenance Counter)
- 6.6 สามารถเลือกวิธีการสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration) ได้ทั้งจุดเดียวและหลายจุด
- 6.7 สามารถปรับแก้ค่ากราฟมาตรฐานให้ถูกต้องได้อัตโนมัติ (Drift Correction) โดยไม่ต้องสร้างกราฟใหม่
- 6.8 สามารถกำหนดการป้องกันอุณหภูมิเตาเผาเกินกว่าที่กำหนดได้บนโปรแกรม (Furnace Over Temperature)
- 6.9 สามารถส่งข้อไปยังโปรแกรมอื่นได้ เช่น Excel Spreadsheet
- 6.10 มีคู่มือแนะนำการใช้งานติดตั้งในโปรแกรม (On-board Help Manual)

7 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- | | |
|---|-----------------|
| 7.1 โต๊ะสำหรับตั้งเครื่องวิเคราะห์ และคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ | จำนวน 2 ชุด |
| 7.2 มีแหล่งจ่ายไฟสำรอง (UPS) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 5 kVA เพื่อป้องกันความเสียหายในกรณีที่เกิดไฟดับ | จำนวน 2 เครื่อง |
| 7.3 ก๊าซฮีเลียมความบริสุทธิ์อย่างน้อย 99.99% พร้อมหัวปรับความดัน | จำนวน 2 ชุด |
| 7.4 ก๊าซออกซิเจนความบริสุทธิ์อย่างน้อย 99.7% พร้อมหัวปรับความดัน | จำนวน 2 ชุด |
| 7.5 คอมพิวเตอร์ควบคุมผล | จำนวน 2 ชุด |
| 7.5.1 CPU เป็นชนิด Multi-Core | |
| 7.5.2 มีระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 7 หรือดีกว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย | |

นาย

นาย

นางสาว

1. ประธานกรรมการ

2. กรรมการ

3. กรรมการ

1/5/66

(ร่าง)

- 7.5.3 RAM 2 GB หรือดีกว่า
- 7.5.4 HARD DISK ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB
- 7.5.5 DVD-RW สามารถอ่าน เขียนแผ่น CD DVD ได้
- 7.5.6 MONITOR LCD 19 นิ้ว หรือใหญ่กว่า
- 7.5.7 มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ให้กับคอมพิวเตอร์
- 7.6 ปุ่มอากาศอัดขนาดอย่างน้อย 1 Hp พร้อมหัวปรับ จำนวน 1 ชุด
- 7.7 เครื่องพิมพ์ Laser ความเร็วอย่างน้อย 10 ppm จำนวน 1 ชุด
- 7.8 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง โดยชั่งน้ำหนักสูงสุดได้อย่างน้อย 50 กรัม จำนวน 1 เครื่อง
- 7.9 เครื่องชั่ง 6 ตำแหน่ง โดยชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกิน 25 กรัม จำนวน 1 เครื่อง
- 7.10 ชุดต่อแผ่นบรรจุสารตัวอย่างชนิดตึกเป็นแคปซูล จำนวน 1 ชุด
- 7.11 คู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเครื่อง และโปรแกรมการใช้งานเครื่อง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 7.12 สารเคมี สารมาตรฐาน และวัสดุต่างๆ เพื่อให้ตัวเครื่องสามารถทำงาน อย่างน้อย 1 ชุด และวิเคราะห์ทดสอบ ได้ครบทุกระบบที่เครื่องสามารถทำงานได้อย่างดี

8. เงื่อนไขเพิ่มเติม

- 8.1 บริษัทฯ ต้องรับประกันเครื่องเป็นระยะเวลา ไม่ต่ำกว่า 2 ปี
- 8.2 การส่งมอบสินค้าภายในระยะเวลา 120 วัน และทำการติดตั้งและสอนการใช้งานเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้ผลิต จนผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้
- 8.3 บริษัทฯ ต้องทำการตรวจสอบเครื่องตามระยะเวลาพร้อมรายงานผล เป็นจำนวน 2 ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 8.4 ตัวเครื่องและอุปกรณ์ต้องสามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าทั่วไปที่ 220-240 โวลต์ และ 50-60 เฮิร์ต พร้อมระบบสายดินที่ใช้กับระบบของประเทศไทยได้
- 8.5 บริษัทผู้จัดจำหน่ายต้องเข้าสำรวจสถานที่ในบริเวณ Module 6 ของอาคาร Biotec Pilot Plant ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยเพื่อติดตั้งเครื่องมือ และผู้จัดจำหน่ายต้องเคลื่อนย้ายเครื่องมือเพื่อนำไปติดตั้งที่ห้องปฏิบัติ ณ อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) อาคาร B อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย เมื่อการก่อสร้างอาคารเสร็จสิ้น

.....
นางสาว

.....
นางสาว

.....
นางสาว

1. ประธานกรรมการ

2. กรรมการ

3. กรรมการ