

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องวิเคราะห์ ไนโตรเจนโปรตีน / โดยใช้หลักการเผาไหม้พร้อมอุปกรณ์ผสมแก๊สเผาไหม้ให้สมบูรณ์  
ในตัวเครื่อง (combustion method) ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 1 เครื่อง

### 1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน โปรตีนทั้งหมด/(Total Nitrogen) ในตัวอย่างที่เป็นของแข็งและของเหลว ด้วยวิธีการเผาไหม้ โดยเผาตัวอย่างในเตาเผาอุณหภูมิสูงภายใต้บรรยากาศออกซิเจน ไนโตรเจนในตัวอย่างจะถูกออกซิไดซ์เป็น  $\text{NO}_x$  หลังจากนั้นใช้ปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยน  $\text{NO}_x$  ให้เป็นก๊าซไนโตรเจน บริสุทธิ์ และวัดปริมาณด้วยตัวตรวจวัดชนิด Thermal Conductivity Detector ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน และโปรตีน

### 2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 ตัวเครื่องใช้ระบบวิเคราะห์แบบ High Temperature Combustion โดยการเผาไหม้ ตัวอย่างในก๊าซออกซิเจนบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า  $950\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2.2 ชนิดของ Combustion Tube ทำจาก Quartz สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงอย่างน้อย  $975^{\circ}\text{C}$
- 2.3 มีภาชนะรองรับเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ ทำจากเซรามิกที่มีรูพรุน ปราศจากโลหะขนาดไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร สามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้ดี
- 2.4 มีขบวนการทำก๊าซเกิดการเผาไหม้ให้บริสุทธิ์ก่อนเข้าระบบการตรวจวัด โดย มีระบบกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- 2.5 มีอุปกรณ์กำจัดน้ำในตัวเครื่อง ที่เกิดจากการเผาไหม้
- 2.6 มีตัวตรวจวัดสัญญาณไนโตรเจนเป็นชนิด Thermal Conductivity Detector (TCD) โดยใช้ก๊าซฮีเลียมเป็นก๊าซตัวพา (Carrier Gas)
- 2.7 มีอุปกรณ์ผสมแก๊สเผาไหม้ให้สมบูรณ์ในตัวเครื่อง ด้วย Ballast tank ขนาดไม่น้อยกว่า 4.5 ลิตร
- 2.8 มีอุปกรณ์ประหยัดสารเคมีจากแก๊สเผาไหม้ (Aliquot Loop) โดยลดปริมาณของแก๊สที่ได้จากการเผาไหม้ให้น้อยลง เพื่อให้ได้ปริมาณตัวอย่างที่เหมาะสม ขนาดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิลิตร
- 2.9 มีอุปกรณ์นำตัวอย่างเข้าสู่เตาเผา ได้อย่างอัตโนมัติ (Auto Loader) และสามารถบรรจุตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 30 ตัวอย่าง
- 2.10 มีอุปกรณ์ตรวจสอบการรั่วของก๊าซออกซิเจน พร้อมทั้งสามารถส่งสัญญาณเตือนและรายงานออกมาบนจอประมวลผลได้อัตโนมัติเมื่อมีการรั่วซึม
- 2.11 สามารถวิเคราะห์หาปริมาณ Total Nitrogen จากสารตัวอย่างที่เป็นของเหลว และของแข็ง ได้
- 2.12 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 250-350 มิลลิกรัม หรือกว้างกว่าทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของตัวอย่าง
- 2.13 สามารถวิเคราะห์หาปริมาณ Total Nitrogen ได้ในช่วงกว้าง
- 2.14 มีความละเอียดของผลการวิเคราะห์ 0.001% ไนโตรเจน

- 2.15 เวลาในการวิเคราะห์ไม่เกิน 4 นาที ต่อ ตัวอย่าง ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลวทุกชนิด
- 2.16 ค่าความเที่ยงตรงในการวิเคราะห์ (Precision) ไม่เกิน 0.5 % RSD
- 2.17 ในการทำงานสามารถควบคุมและสั่งงานโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอก ซึ่งมีระบบควบคุมและประมวลผลการทำงาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้
- 2.17.1 สามารถเก็บผลการวิเคราะห์ วิธีการ และน้ำหนักตัวอย่าง ได้
- 2.17.2 สามารถทำการปรับอุณหภูมิเตาเผา และเตาของตัวเร่งปฏิกิริยา ให้ได้มาตรฐานเท่ากับตัววัดอุณหภูมิภายนอกที่มีความถูกต้องสูงได้โดยผ่านโปรแกรม
- 2.17.3 สามารถสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration) หลายจุดได้หลายแบบ
- 2.17.4 สามารถปรับแก้ค่ากราฟมาตรฐานให้ถูกต้องได้อัตโนมัติ (Drift Correction) โดยไม่ต้องสร้างกราฟใหม่
- 2.17.5 มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่อง ได้แก่ ความดันระบบ อุณหภูมิเตาเผา อุณหภูมิส่วนทำความเย็น อุณหภูมิตัวเร่งปฏิกิริยา อุณหภูมิตัวตรวจวัด กระแสไฟของตัวตรวจวัดแล้วรายงานออกมาหน้าจอได้อัตโนมัติ
- 2.17.6 มีโปรแกรมการทำงานการเผาไหม้พร้อมแผ่นลิขสิทธิ์
- 2.17.7 เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- 2.17.7.1 หน่วยประมวลผลกลาง ชนิด Intel, Core, i3-4330 ความเร็วอย่างน้อย 3.5 GHz
- 2.17.7.2 มีระบบความจำหลักอย่างน้อย 4 GB RAM
- 2.17.7.3 Hard Dish ขนาด 500 GB HDD
- 2.17.7.4 มี DVD+/-RW หรือดีกว่า
- 2.17.7.5 มี Mouse และ Keyboard จำนวน 1 ชุด
- 2.17.7.6 มีระบบปฏิบัติการ windows 7หรือดีกว่า
- 2.17.7. 500 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 7mA
- 2.17.8 จอแสดงผล LED ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 2.18 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
- |  |           |
|--|-----------|
| 2.18.1 ก๊าซฮีเลียม (99.99%) พร้อม regulator จำนวน    | 1 ถัง     |
| 2.18.2 ก๊าซออกซิเจน (99.99%) พร้อม regulator จำนวน   | 1 ถัง     |
| 2.18.3 ป้อนลมขนาดอย่างน้อย 1 แรงม้า จำนวน            | 1 ชุด     |
| 2.18.4 วัสดุสำหรับหุ้มบรรจุตัวอย่าง (Tin Foil) จำนวน | 1000 ชิ้น |
| 2.18.5 สารเคมีในเตาเผา (Furnace Reagent) จำนวน       | 1 ขวด     |
| 2.18.6 สารละลายตรวจสอบการรั่ว จำนวน                  | 1 ขวด     |
| 2.18.7 ตัวเร่งปฏิกิริยาคอปเปอร์ (Cu sticks) จำนวน    | 2 ขวด     |
| 2.18.8 ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิด N catalyst จำนวน         | 50 กรัม   |
| 2.18.9 ไยคอปเปอร์ (Cu turnings) จำนวน                | 60 กรัม   |
| 2.18.10 ไยเหล็ก (Steel Wool) จำนวน                   | 450 กรัม  |

2.18.11 ไยแก้ว (Glass Wool) จำนวน	200 กรัม
2.18.12 สารดูดความชื้น จำนวน	450 กรัม
2.18.13 สารดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน	450 กรัม
2.18.14 สารมาตรฐาน EDTA จำนวน	2 ขวด
2.18.15 ถ้วยรองรับแก้วที่มีรูพรุน จำนวน	10 ชิ้น
2.18.16 แท่งกรองฝุ่นจากเตาเผา จำนวน	1 อัน
2.18.17 ท่อในเตาเผา (Combustion tube) จำนวน	1 ท่อ
2.18.18 วัสดุสำหรับบรรจุตัวอย่างของเหลว จำนวน	100 ชิ้น
2.18.19 เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าความละเอียด 4 ตำแหน่ง จำนวน	1 เครื่อง
2.18.20 โตะหินอ่อนวางเครื่องชั่ง จำนวน	1 โตะ
2.18.21 ชุดเรียนรู้หลักการวัดไนโตรเจนประกอบการเรียนการสอน จำนวน	1 ชุด
2.19 ใช้ไฟฟ้าขนาด 230 V +/-10%, 50/60 Hz	

### เงื่อนไขเฉพาะ

1. บริษัทฯ ต้องติดตั้งเครื่องจนสามารถใช้งานได้ดี พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง จนสามารถ  
ใช้เครื่องมือได้เป็นอย่างดี
2. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
3. บริษัทฯ ต้องมีบริการการบำรุงรักษาเครื่องตามระยะเวลาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย . จำนวน 2 ครั้ง
4. เป็นผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน .ISO 9001
5. บริษัทฯ จะต้องทำการรับประกันเครื่องหลังจากการติดตั้งเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี
6. ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการโครงการเสร็จสิ้นภายใน 60 วัน
7. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยจากผู้ผลิตโดยตรง

## 2. เครื่องวิเคราะห์ความชื้นและแก๊สอัตโนมัติ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 1 ชุด

มีลักษณะเทียบได้ ไม่ต่ำกว่านี้

### คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความชื้นและแก๊สอัตโนมัติ สำหรับงานเพื่อวิเคราะห์ความชื้นและแก๊ส หรืองานอื่นทั่วไป สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้สูงสุดถึง 19 ตัวอย่างต่อรอบการวิเคราะห์ ตามมาตรฐาน AOAC AACC

### คุณสมบัติเฉพาะ

1. มีจานหมุนรองรับถ้วยตัวอย่าง (Carousel) 20 ช่อง เป็นเซรามิกที่สามารถทนอุณหภูมิสูงถึง 1000 องศาเซลเซียสโดยไม่เสียรูปทรงที่อุณหภูมิสูง น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก สามารถหมุนเปลี่ยนตำแหน่งได้
2. สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้สูงสุด 19 ตัวอย่างพร้อมกัน
3. ถ้วยบรรจุตัวอย่าง (Crucible) เป็นกระเบื้องเซรามิก สามารถบรรจุตัวอย่างได้ตั้งแต่ 50 มิลลิกรัม ถึง 5 กรัม
4. มีตาชั่งความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง ติดตั้งสำเร็จรูป (Build in) อยู่ภายในเครื่องและมีการป้องกันตาชั่งจากการรบกวนจากอุปกรณ์อื่นๆในเครื่อง
5. ตาชั่งสามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ละเอียดถึง 0.0001 กรัม มีความแม่นยำสูงโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 0.02 %
6. มีฐาน (Pedestal) เซรามิกหรือวัสดุที่ปราศจากเนื้อเหล็ก สำหรับรองรับถ้วยตัวอย่างในการชั่งน้ำหนักอยู่ภายในตัวเครื่อง
7. มีท่อเซรามิกสำหรับปล่อยก๊าซ (Lance Tube) เข้าสู่เตาเผา
8. มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิในเครื่องอย่างน้อย 2 ตัว ( Dual Thermocouples ) และสามารถคำนวณหาอุณหภูมิภายในถ้วยตัวอย่างได้
9. เครื่องมือสามารถปรับช่วงอุณหภูมิเตาได้ตั้งแต่ 50 - 1,000 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า แต่ให้ความร้อนฝังอยู่ภายในผนังเตา
10. เครื่องมือสามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ละเอียดถึง  $\pm 2$  องศาเซลเซียส ในช่วงอุณหภูมิ 100 ถึง 1,000 องศาเซลเซียส
11. มีระบบปล่อยควัน (Exhaust Vent) ออกจากเครื่องด้านข้างได้
12. เครื่องมือสามารถแสดงอุณหภูมิที่ตำแหน่งถ้วยบรรจุตัวอย่าง (Crucible) ได้
13. เครื่องมือมีระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over Temp Protection Thermocouple) เพื่อความปลอดภัย
14. เครื่องมือสามารถกำหนดอัตราการเพิ่มอุณหภูมิ (Ramp Rate) ได้สูงสุดถึง 50 องศาเซลเซียสต่อนาที
15. สามารถเลือกบรรยากาศแก๊ส ออกซิเจน ไนโตรเจน และอากาศ ได้จากโปรแกรม โดยกำหนดอัตราการไหลได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบได้โดยอัตโนมัติ
16. แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบแยกเป็นหน่วยเล็กมาประกอบกัน (Modular) ประกอบด้วย ตัวควบคุมหลัก (Main Controller) และอุปกรณ์ต่อพ่วงหลายชุดที่ถูกควบคุมจากตัวควบคุมหลัก หรือ Peripheral Electronic Assemblies

17. ควบคุมการทำงานและประมวลผล ด้วยคอมพิวเตอร์จากภายนอก โดยคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
  - 17.1 หน่วยประมวลผลกลาง ชนิด Intel, Core, i3-4330 ความเร็วอย่างน้อย 3.5 GHz
  - 17.2 มีระบบความจำหลักอย่างน้อย 4 GB RAM
  - 17.3 Hard Dish อย่างน้อย 500 GB HDD
  - 17.4 มี DVD+/-RW หรือดีกว่า
  - 17.5 มี Mouse และ Keyboard จำนวน 1 ชุด
  - 17.6 มีระบบปฏิบัติการ windows 7 หรือดีกว่า
18. มีซอฟต์แวร์บนระบบวินโดวส์ ที่รองรับข้อกำหนดของ Food and Drug Administration (FDA) เลขที่ 21 CFR Part 11
19. มีโปรแกรมการตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องมือ (Diagnostic) และสามารถแสดงภาพเป็นไดอะแกรมที่ชัดเจน
20. โปรแกรมสามารถเพิ่มการใช้สารมาตรฐานได้หลายชนิดและสามารถสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve) ได้
21. สามารถเปิดและปิดระบบ solenoid และ switch ได้อัตโนมัติโดยการสั่งงานบนโปรแกรม พร้อมแสดงภาพประกอบอย่างชัดเจน
22. มีคู่มือการใช้งานอยู่ในตัว (On-board Help Manual)

### อุปกรณ์ประกอบ

1. บั้มลมอากาศอัด (Air Zero Grade) ขนาดอย่างน้อย 1 แร่งม้า พร้อมหัวปรับความดัน จำนวน 1 ชุด
2. จอแสดงผล LED ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
3. เครื่องสำรองไฟขนาดไม่น้อยกว่า 500 mA จำนวน 1 เครื่อง
4. ถ้วยบรรจุตัวอย่างเซรามิก จำนวน 20 ใบ
5. ฝาเซรามิกปิดถ้วยบรรจุตัวอย่าง จำนวน 20 ใบ
6. ถาดเซรามิกวางถ้วยตัวอย่าง จำนวน 1 ใบ
7. ชุดท่อปล่อยควัน (Exhaust kit ) ขนาด 4 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
8. ซ้อนแก้วตักสารตัวอย่าง จำนวน 1 อัน
9. เครื่องบดตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง
10. เครื่องผสมสาร จำนวน 1 เครื่อง

### เงื่อนไขเพิ่มเติม

1. ใช้ไฟฟ้าขนาด 230 V +/-10%, 50/60 Hz
2. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
3. บริษัทฯ จะต้องทำการรับประกันเครื่องหลังจากการติดตั้งเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี

4. บริษัทฯ ต้องมีการบริการบำรุงรักษาเครื่องตามระยะเวลาทุก 6 เดือน จำนวน 2 ครั้ง โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
5. บริษัทฯ จะต้องทำการติดตั้งและสอนวิธีการใช้งานเครื่องให้แก่เจ้าหน้าที่ดูแลเครื่องให้สามารถใช้งานเครื่องได้ดี
6. เป็นเครื่องวิเคราะห์ความชื้นและแก๊สอัตโนมัติที่ได้มาตรฐาน ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
7. ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการโครงการเสร็จสิ้นภายใน 60 วัน
8. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยจากผู้ผลิตโดยตรง