

**รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์**  
**เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน จำนวน 1 เครื่อง พร้อมติดตั้ง**

**มีคุณลักษณะดังนี้**

เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน จำนวน 1 เครื่อง พร้อมติดตั้ง ประกอบด้วย


- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. เครื่องกลั่นตัวอย่างไนโตรเจน                      | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. เครื่องย่อยตัวอย่าง ขนาด 20 ตัวอย่าง แบบอัตโนมัติ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3. เครื่องกำจัดไฮดรอกไซด์                            | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. เครื่องทำน้ำเย็น (Cooling bath)                   | จำนวน 1 เครื่อง |

**1. เครื่องกลั่นตัวอย่างไนโตรเจน มีคุณลักษณะดังนี้**

- 1.1 เป็นเครื่องกลั่นชนิดอัตโนมัติ (Automatic steam distillation) สำหรับงานวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนีย , โปรตีน และไนโตรเจน
- 1.2 ตัวเครื่องและส่วนของ splash head ทำจากวัสดุ technopolymer ที่ทนต่อสารเคมีและการกัดกร่อน
- 1.3 สามารถกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 200 มิลลิกรัม และมีค่าเปอร์เซ็นต์ Recovery rate ไม่น้อยกว่า 99.5%
- 1.4 ความแม่นยำในการทำซ้ำ (Reproducibility) ไม่เกิน 1% โดยปริมาณไนโตรเจน ที่สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างตั้งแต่ 0.1 มิลลิกรัม (mg N) ขึ้นไป
- 1.5 ส่วนผลิตไอน้ำ (Steam generator) ทำด้วยอลูมิเนียม ใช้งานร่วมกับน้ำบริสุทธิ์ปราศจากไอออนโดยไม่เกิดการกัดกร่อนระบบการผลิตไอน้ำเป็นชนิดปราศจากแรงดันขณะทำงานทำให้ปลอดภัยต่อการใช้งาน
- 1.6 ส่วนของคอนเดนเซอร์ทำด้วยไทเทเนียมที่ทนทาน มีประสิทธิภาพในการลดความร้อนสูง
- 1.7 ตัวเครื่องมีระบบเติมต่าง เติมน้ำและเติมกรดบอริกอัตโนมัติตามปริมาตรที่ตั้งไว้ พร้อมระบบดูดสารละลายในหลอดกลั่นเพื่อลดการสัมผัสกับสารละลายในหลอด
- 1.8 ตัวเครื่องควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ มีหน้าจอแบบสัมผัส (color touch screen) ขนาด 3.5 นิ้ว
- 1.9 ตัวเครื่องสามารถรองรับกับเครื่องไตเตรทอัตโนมัติในภายหลังได้

**ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ**

  
(อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

  
(นางสาวทัศนีย์ ไชยชัย)

**ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ**

  
(อาจารย์ถนัด บุญชัย)

1.10 สามารถต่อกับเมาส์ , เครื่องพิมพ์ผล , คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ถ่ายโอนข้อมูล (Pen drive) ได้

1.11 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้

1.11.1 หลอดกลั่นตัวอย่าง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 42 มิลลิเมตร จำนวน 1 หลอด

1.11.2 ฟลาสก์รองรับสาร ขนาด 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ใบ

1.12.3 ที่จับหลอดตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

1.12.4 Touch Pen ปากกาสำหรับสัมผัสหน้าจอแทนการใช้นิ้ว จำนวน 1 ด้าม

1.12.5 ถังบรรจุสารละลายพร้อมตัวตรวจเช็คระดับสารละลาย จำนวน 4 ใบ

1.12.6 เครื่องไตเตรทอัตโนมัติ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องกลั่นไนโตรเจนได้ จำนวน

1 เครื่อง

1.12 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

1.13 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือผู้นำเข้า หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ

1.14 มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 เล่ม

2. เครื่องย่อยตัวอย่าง ขนาด 20 ตัวอย่าง แบบอัตโนมัติ มีคุณลักษณะดังนี้

2.1 ตัวเครื่องสามารถย่อยตัวอย่างได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 20 ตัวอย่าง สำหรับใช้กับหลอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 42 x 300 มม. (250 ml.)

2.2 เครื่องสามารถทำงานได้อัตโนมัติ โดยระบบจะทำงานดังนี้

2.2.1 มีระบบ Automatic lifting ควบคุมการเลื่อนขึ้นและลงของหลอดทดลองเมื่อ เริ่มทำการย่อย และเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการย่อยโดยอัตโนมัติ

2.2.2 ระบบควบคุมหัวดูดไอกรด (suction cap) ให้เลื่อนปิดฝาหลอดเมื่อเริ่มการย่อย

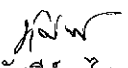
2.3 โครงสร้างเครื่องเป็นเหล็กกล้าไร้สนิมเคลือบด้วยสีเพื่อช่วยป้องกันการกัดกร่อนของ สารเคมี

2.4 เตาให้ความร้อนเป็นแบบหลุม (Digestion Block) ทำจากอลูมิเนียม

2.5 ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าเครื่อง หน้าจอ แสดงขั้นตอนการทำงานแบบ LCD Graphic Display) สามารถแสดงวันที่ เวลา อุณหภูมิ และขั้นตอนของ โปรแกรมการทำงาน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(อาจารย์ ดร.ชชญ์ ยอดทะเล)

  
(นางสาวทัศนีย์ ไชยชัย)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(อาจารย์ถนัด บุญชัย)

## 2.6 สามารถตั้งค่าการทำงานต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.6.1 มีโปรแกรมมาตรฐาน จำนวนไม่ต่ำกว่า 20 โปรแกรม

2.6.2 ตั้งอุณหภูมิการทำงานได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้องถึง 450 องศาเซลเซียส

2.6.3 ตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1 -999 นาที โดยปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 1 นาที และสามารถแสดงเวลาที่เหลือในการย่อยตัวอย่าง

## 2.7 มีระบบรักษาความปลอดภัยหรือระบบสัญญาณเตือน ดังนี้

2.7.1 มี Thermostat เป็นระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินที่กำหนด

2.7.2 มีระบบแจ้งเตือนในกรณี que probe วัดอุณหภูมิเกิดความเสียหาย โดยมีข้อความแสดงบนหน้าจอ

## 2.8 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้

2.8.1 หลอดตัวอย่าง ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 20 หลอด

2.8.2 ชุด Sample rack สำหรับวางหลอดตัวอย่างขณะทำการย่อย จำนวน 1 ชุด

2.8.3 ชุดแขนพักท่อแก้วรวมไอกรด และมีระบบลิฟต์ยกหลอดตัวอย่างขึ้น-ลง จำนวน 1 ชุด

2.8.4 ชุดท่อแก้วรวมไอกรดพร้อมแผ่นกันไอกรดที่ทำจากเทฟลอนซึ่งทนต่อการกัดกร่อน ไม่แตกหักง่าย ติดตั้งอยู่ภายในกรอบสแตนเลสพร้อมหุ้จับกันความร้อน และถาดรองรับตัวอย่าง (drip tray) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่างภายหลังจากกระบวนการย่อย จำนวน 1 ชุด

## 2.9 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.10 มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 เล่ม

## 3. เครื่องกำจัดไอกรด มีคุณลักษณะดังนี้

3.1 เครื่องกำจัดไอกรด ที่มีระบบป้องกันอันตรายต่อผู้ใช้ โดยต่อเชื่อมกับปั๊มดูดไอกรดชนิดใช้ระบบน้ำหมุนเวียน

3.2 โครงสร้างภายนอกทำจากโลหะเคลือบสี ส่วนชุดควบคุมทำด้วยแก้ว สามารถมองเห็นการทำงานได้อย่างชัดเจน

3.3 มีขดบรรจุสารชนิดขูดปากเกลียวสามารถถอดออกได้โดยง่าย จำนวน 2 ใบ

3.4 โครงสร้างของปั๊มดูดไอกรดทำจากวัสดุ ABS ทนทานต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

  
(นางสาวทัศนีย์ ไชยชัย)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(อาจารย์ถนัด บุญชัย)

## 3.5 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

3.5.1 ตัวกรองกำจัดกลิ่นระหว่างการย่อยตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

3.5.2 สารที่ใช้สำหรับกำจัดกลิ่น (active carbon) จำนวน 1 ชุด

3.6 ปรับอัตราการไหลของอากาศไม่น้อยกว่า 35 ลิตร/นาที

3.7 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.8 มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 เล่ม

## 4. เครื่องทำความเย็นแบบหมุนเวียน มีคุณลักษณะดังนี้

4.1 การตั้งค่าอุณหภูมิผ่านปุ่มสัมผัส และแสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลขดิจิตอล (LED)

4.2 ควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -20 องศาเซลเซียส ถึง อุณหภูมิห้อง

4.3 อ่างบรรจุน้ำทำจากสแตนเลส มีความจุของภาชนะ 16 ลิตร (บรรจุน้ำของเหลวได้ 14 ลิตร)

พร้อมฝาปิดและท่อระบายน้ำทั้งด้านข้าง

4.4 ขดลวดทำความเย็นทำจากทองแดงเคลือบหุ้มด้วยนิกเกิล

4.5 มีระบบความปลอดภัยต่าง ๆ ได้แก่

4.5.1 มีเบรกเกอร์สำหรับป้องกันเครื่องจากกระแสไฟฟ้าเกิน

4.5.2 ตัวทำความเย็น (Compressor) จะหยุดการทำงานในกรณีที่ทำงานเกินขนาด

(Overloaded)

4.5.3 ป้อนน้ำจะหยุดการทำงานในกรณีที่ความร้อนสูงเกิน (Overheated)

4.5.4 มีล้อในการเคลื่อนย้ายได้สะดวกพร้อมตัวล็อกล้อ

4.6 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ต

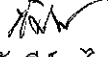
4.7 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.8 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือผู้นำเข้า หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ

4.9 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 เล่ม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
 (อาจารย์ ดร.ชาตย์ ยอดละเอียด)

  
 (นางสาวทัศนีย์ ไชยอ้อย)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

  
 (อาจารย์ถนัด บุญชัย)