

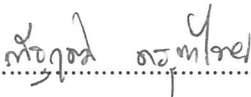
**รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์**  
**เครื่องย่อยตัวอย่างแบบเตาหลุม จำนวน 1 เครื่อง**


มีรายละเอียด ดังนี้

**1. เตาย่อยโปรตีน/ไนโตรเจน**


- 1.1 เป็นเครื่องย่อยตัวอย่างแบบเตาหลุม (Digestion Block) ทำจากอลูมิเนียม (aluminium)
- 1.2 สามารถใช้ย่อยตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 20 ตัวอย่าง โดยใช้กับหลอดย่อยขนาดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิลิตร
- 1.3 ส่วนควบคุมการทำงานเครื่องย่อย (Temperature control) สามารถตั้งค่าการทำงานได้ ดังนี้
  - 1.3.1 ตั้งอุณหภูมิการทำงานได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 420 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า
  - 1.3.2 ตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1 ถึง 90 นาที หรือมากกว่า
  - 1.3.3 ตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 90 โปรแกรม
  - 1.3.4 สามารถตั้งอุณหภูมิและเวลาได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ (Step)
  - 1.3.5 แสดงค่าการทำงานเป็นตัวเลข สัญลักษณ์ และข้อความต่างๆ บนหน้าจอ
- 1.4 ความแม่นยำของการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Control accuracy) ไม่เกิน  $\pm 0.5$
- 1.5 มีระบบป้องกันสถานะอุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนด (Over Temperature Protection)
- 1.6 มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน
- 1.7 ชุดขาตั้งวางหลอดย่อย (Insert rack) ใช้สำหรับใส่หลอดย่อยเคลื่อนย้ายสะดวกขณะเตรียมตัวอย่างมีลักษณะปิดทั้ง 4 ด้าน ป้องกันการสูญเสียความร้อนขณะทำงาน มีหูจับหุ้มกันความร้อนอยู่ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ด้านหน้ามีช่องหน้าต่างสำหรับสังเกตปฏิกิริยาของตัวอย่างขณะทำงาน โดยไม่ต้องยกขาตั้งวางหลอดย่อยขึ้น และสามารถใช้ยกหลอดได้ทั้ง 20 หลอดพร้อมกัน และวางพอดีกับเครื่อง

**ผู้กำหนดคุณลักษณะ**

  
.....  
( อาจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ ครุฑไทย )

  
.....  
( นางสาวเกตุนภา ไทยหนุ่ม )

**ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ**

  
.....  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช )

## 2. ชุดรวมไอกรด (Exhaust system)

2.1 ฝาครอบชุดไอกรดเป็นท่อแก้วซึ่งยึดติดกับตัวครอบสแตนเลส พร้อมกับหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนด้านข้างทั้ง 2 ข้าง ซึ่งจะวางพอดิบพอดีอย่างน้อยไม่น้อยกว่า 20 หลอดและชุดขาตั้งหลอด

2.2 บริเวณปากฝาปิดหลอดย่อยแต่ละอันจะมีแผ่นกันไอกรดที่ทำจากแก้ว (Glass Ring) ปิดอยู่บนปากหลอดในขณะทำงานและสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

2.3 ชุดรวมไอกรดประกอบอยู่ในกรอบสแตนเลส (stainless steel) หุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนภายนอกเพื่อเชื่อมต่อกับระบบกำจัดไอกรด

2.4 มีชุดยกหลอดย่อยอัตโนมัติ (Auto Lift) สำหรับแขนพักชุดขาตั้งหลอด พร้อมหลอดย่อยทั้งก่อนการย่อยและหลังจากการย่อยสมบูรณ์แล้วเพื่อช่วยให้ตัวอย่างเย็นก่อนการกลั่น ซึ่งควบคุมการทำงานจากชุดควบคุมการทำงานเครื่องย่อย

2.5 มีถาดรองรับไอกรด ป้องกันไอกรดหยดลงบนเตาย่อย 1 ใบ

## 3. ชุดกำจัดไอกรด

3.1 เป็นเครื่องกำจัดไอกรดที่ใช้แรงดูดจากปั๊มชนิดไดอะแฟรม หรือปั๊มสุญญากาศชนิดที่ทนต่อการกัดกร่อนของไฮสสารเคมี ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่อง

3.2 ส่วนที่ดักจับไอกรดจะประกอบด้วยขวดแก้ว 2 ใบ โดยขวดใบแรกบรรจุน้ำเพื่อลดอุณหภูมิของไอกรดและขวดใบที่สองบรรจุต่างเพื่อใช้สะเทินกับไอกรดให้เป็นกลาง

3.3 มีขวด (Condenser flask) สำหรับควบแน่นไอระเหยก่อนเข้าสู่ตัวปั๊ม

3.4 โครงสร้างของเครื่องเป็นสแตนเลส หรือโลหะส่วนที่วางขวดดักไอกรดเป็นวัสดุทนต่อการกัดกร่อน และด้านบนขวดดักไอกรดทั้งสองใบมีฝาปิดสามารถเปิดขึ้นได้เพื่อเปลี่ยนสารละลาย

3.5 มีปุ่มควบคุมการทำงานซึ่งสามารถตั้งระดับความแรงในการดูดไอกรดได้

### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

.....  
(อาจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ ครุฑไทย)

.....  
(นางสาวเกตุณา ไทยหนุ่ม)

### ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

.....  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช )

4. ใช้ไฟฟ้าสำหรับให้ความร้อนในช่วง 220 ถึง 240 โวลท์ 50 ไซเคิล
5. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานเครื่องย่อยตัวอย่างแบบเตาหลุม ดังนี้
  - 5.1 มีหลอดย่อยขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 40 หลอด
  - 5.2 ชุดขาตั้งวางหลอดย่อย (Insert rack) สำหรับใส่หลอดย่อย 20 หลอด จำนวน 2 ชั้น
  - 5.3 สารช่วยในการย่อย (catalyst) จำนวน 1,000 เม็ด

#### รายละเอียดและเงื่อนไขอื่นๆ

1. ผู้ขายต้องส่งมอบ ติดตั้งและทดสอบครุภัณฑ์ตามข้อกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ข้างต้น จนสามารถใช้งานได้ โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน
2. อบรมผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานครุภัณฑ์ จำนวน 2 ครั้ง
3. รับประกันคุณภาพ บริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อย และให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน ภายในระยะรับประกัน
4. มีคู่มือประกอบการใช้งานและดูแลรักษาภาษาไทยฉบับสมบูรณ์ อย่างน้อย 3 เล่ม และคู่มือการใช้งานฉบับย่อ จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด
5. มีหนังสือรับรองการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

.....  
( อาจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ ครุฑไทย )

.....  
( นางสาวเกตุณา ไทยหนุ่ม )

#### ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

.....  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงฆราช )