


## ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนด้านจุลชีววิทยาและปรสิตสาธารณสุข จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ดังนี้

1. ตู้กรองอากาศให้ปราศจากเชื้อ ชนิด Biohazard class II จำนวน 1 เครื่องต่อชุด
  - 1.1 คุณลักษณะทั่วไป
    - 1.1.1 เป็นตู้กรองอากาศบริสุทธิ์ชนิดปราศจากเชื้อ แบบ Class II type A2 หรือดีกว่า
    - 1.1.2 ระบบกรองเป็น hepa filter ประสิทธิภาพ มากกว่าร้อยละ 99.995 ที่ขนาดอนุภาคไม่เกิน 0.3 ไมโครเมตร
    - 1.1.3 ระบบหมุนเวียนอากาศ (airflow velocity; inflow (เท่ากับหรือมากกว่า 0.45 m/s), downflow (เท่ากับหรือมากกว่า 0.3 m/s)
    - 1.1.4 พื้นที่ทำงานด้านใน ความกว้าง (W) ไม่น้อยกว่า 580 มิลลิเมตร ความลึก (D) ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
    - 1.1.5 ระบบไฟให้ส่องสว่างภายในตู้ เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือหลอด LED
    - 1.1.6 มีหลอดอุลตราไวโอเลตสำหรับฆ่าเชื้อภายในตู้ (UV lamp) อย่างน้อย 1 หลอด
    - 1.1.7 มีปุ่มเปิด-ปิดหลอดไฟให้แสงสว่างภายในตู้ และหลอดอุลตราไวโอเลตสำหรับฆ่าเชื้อภายในตู้ (UV lamp)
      - 1.1.8 มีระบบแจ้ง UV lamp timer
      - 1.1.9 มีระบบ safety function
      - 1.1.10 มีท่อสำหรับต่อแก๊ส
      - 1.1.11 วัสดุภายในและภายนอกตัวเครื่องทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด 304 หรือดีกว่า โดยภายนอกวัสดุเคลือบด้วย Epoxy-power
      - 1.1.12 ความดันของเสียงขณะทำงานน้อยกว่า 80 เดซิเบล
      - 1.1.13 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถใช้ได้กับไฟประเทศไทย
      - 1.1.14 มีระบบล้อสำหรับเคลื่อนย้าย และระบบล็อกล้อ
      - 1.1.15 มีกระจกนิรภัยใสแบบลาดเอียง เลื่อนขึ้น-ลงได้
      - 1.1.16 มีหน้าแสดงผลการทำงานของเครื่อง
      - 1.1.17 พื้นที่ปฏิบัติงานภายใน (Work Tray) เป็นแบบแยกชั้น มีช่องอากาศด้านหน้า (air grill) สามารถทำความสะอาดได้ง่ายหรือสามารถถอดออกมาทำความสะอาดได้
  - 1.2 คุณสมบัติเพิ่มเติม
    - 1.2.1 มีเก้าอี้นั่งทำงานเป็นเก้าอี้สแตนเลสหัวกลม เบาะที่นั่งหุ้มด้วยหนัง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
    - 1.2.2 มีหลอดอุลตราไวโอเลต และหลอดฟลูออเรสเซนต์ จำนวน 1 หลอด





1.2.3 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือตัวใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะ เดิมหรือดีกว่า

1.2.4 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง

1.2.5 สาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม

## 2. ตู้อบลมร้อน (hot air oven) จำนวน 1 เครื่องต่อชุด

### 2.1 คุณลักษณะทั่วไป

2.1.1 ความจุ เท่ากับหรือมากกว่า 108 ลิตร

2.1.2 วัสดุภายในเป็นสแตนเลสสตีลทนความร้อนได้ดี

2.1.3 วัสดุภายนอกที่ห่อหุ้มเครื่อง (Housing) เป็น Zinc-plate steel หรือดีกว่า

2.1.4 จำนวนชั้นสำหรับใส่ตะแกรงภายใน ที่สามารถปรับเลื่อนได้ตามความเหมาะสม

2.1.5 ความสามารถในการรองรับน้ำหนักของชั้นวางต่อชั้น เท่ากับหรือมากกว่า 20 กิโลกรัม

2.1.6 อุณหภูมิในการทำงานของเครื่องไม่ต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส

2.1.7 ระบบการตรวจสอบอุณหภูมิเป็นแบบ 1Pt100 sensor DIN class A in 4-wire-circuit

2.1.8 มีระบบป้องกันความปลอดภัยเมื่ออุณหภูมิของเครื่องสูงเกิน

2.1.9 ประตูด้านนอกเป็นแบบบานเดียวทำด้วยสแตนเลสสตีล และมีระบบล็อกสองชั้น

2.1.10 สามารถตั้งระบบเวลาการทำงานของเครื่องได้ระหว่าง 1 นาที ถึง 99 วัน หรือกว้างกว่า

2.1.11 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบแสดงตัวเลขแบบดิจิตอลและหน้าจอสี

2.1.12 มีระบบระบายอากาศ (Ventilation) ของเครื่อง

2.1.13 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถ

ใช้ได้กับไฟประเทศไทย

### 2.2 คุณสมบัติเพิ่มเติม

2.2.1 โต๊ะหินอ่อนขนาดเหมาะสมต่อการวางตู้อบลมร้อน จำนวน 1 ตัว

2.2.2 ตะแกรงชั้นวาง จำนวน 5 ชั้น

2.2.3 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือตัวใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะ เดิมหรือดีกว่า

2.2.4 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง

2.2.5 สาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม

## 3. หม้อนึ่งความดันไอน้ำเดือด (Autoclave) จำนวน 1 เครื่องต่อชุด

### 3.1 คุณลักษณะทั่วไป

3.1.1 ความจุของเครื่อง เท่ากับหรือมากกว่า 50 ลิตร (Capacity)

- 3.1.2 ค่าอุณหภูมิของการทำให้ปราศจากเชื้อ (Sterilization temperature) ไม่ต่ำกว่า 121 องศาเซลเซียส และเวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อสามารถทำงานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 250 นาที
- 3.1.3 ค่าอุณหภูมิในการหลอมเหลว (Melting temperature) สูงสุดเท่ากับหรือมากกว่า 99 องศาเซลเซียส และเวลาในการหลอมเหลวของเครื่องสามารถทำงานได้เท่ากับหรือมากกว่า 1 ชั่วโมง
- 3.1.4 ค่าอุณหภูมิภายหลังการทำให้ปราศจากเชื้อ (Warming temperature) อยู่ในช่วง 45 - 60 องศาเซลเซียส
- 3.1.5 มีหมวดคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการทำให้ปราศจากเชื้อ (Sterilization mode or Sterilization cycle or Mode selection) ที่เหมาะสมกับชนิดของสารอย่างน้อย 3 ประเภท
- 3.1.6 ค่าความดันขณะเครื่องทำงาน เท่ากับหรือมากกว่า 0.25 MPa
- 3.1.7 มีระบบป้องกันความปลอดภัยอย่างน้อย 4 ระบบ ได้แก่ over temperature, over pressure, safety value, leakage protection
- 3.1.8 มีระบบช่วยในการลดความดันของเครื่อง (Exhaust mode) เป็นระบบอัตโนมัติ
- 3.1.9 วัสดุภายในเครื่องทำจากสแตนเลสสตีล เกรด 304 (Chamber material)
- 3.1.10 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัล
- 3.1.11 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถใช้ได้กับไฟประเทศไทย

#### 3.2 คุณสมบัติเพิ่มเติม

- 3.2.1 Stainless Basket อย่างละ 1 ชั้น ต่อเครื่อง
- 3.2.2 Stainless Long basket อย่างละ 1 ชั้น ต่อเครื่อง
- 3.2.3 Stainless Bucket อย่างละ 1 ชั้น ต่อเครื่อง
- 3.2.4 Stand for Testing Durham' s Tubes อย่างละ 1 ชั้น ต่อเครื่อง
- 3.2.5 Sterilizing Container อย่างละ 1 ชั้น ต่อเครื่อง
- 3.2.6 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือตู้ใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะเดิมหรือดีกว่า
- 3.2.7 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง
- 3.2.8 สาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม

#### 4. อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) จำนวน 1 เครื่องต่อชุด

##### 4.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 4.1.1 อ่างควบคุมอุณหภูมิที่มีความจุ เท่ากับหรือมากกว่า 50 ลิตร
- 4.1.2 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิมะหว่าง 10 ถึง 100 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า และมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 0.1 องศาเซลเซียส และหน่วยของอุณหภูมิ สามารถแสดงได้ทั้งองศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮต์
- 4.1.3 สามารถตรวจสอบเทียบความละเอียดแม่นยำอยู่ที่ 2 ตำแหน่ง

- 4.1.4 มีระบบป้องกันความปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุการณ์อุณหภูมิสูงเกิน
- 4.1.5 วัสดุภายในเครื่องทำจากวัสดุทนการกัดกร่อนและวัสดุภายในทำจากสแตนเลสสตีล
- 4.1.6 แสดงการตั้งเวลาแบบดิจิตอล ระหว่าง 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง หรือกว้างกว่า
- 4.1.7 มีระบบควบคุมแบบ microprocessor PID หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.1.8 มีระบบระบายน้ำทิ้ง (Drain system) โดยกระทำได้โดยสะดวกและง่าย และระบายน้ำ

ออกได้หมด

- 4.1.9 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถใช้ได้กับไฟประเทศไทย

#### 4.2 คุณสมบัติเพิ่มเติม

- 4.2.1 wire gauge และ wire gauge tube อย่างละ 1 ชิ้น โดยมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของเครื่อง

4.2.2 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเครื่องใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะเดิมหรือดีกว่า

4.2.3 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง

4.2.4 สาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม

#### 5. ตู้ดูดควัน (Fume Hood) จำนวน 1 เครื่องต่อชุด

##### 5.1 คุณลักษณะทั่วไป

5.1.1 ตู้ดูดควันสำหรับดูดไอกรดสารเคมีและแก๊สที่ฟุ้งกระจาย เป็นระบบอัตโนมัติหรือระบบ microprocessor

5.1.2 โครงสร้างตู้ภายนอกทั้งส่วนบนและส่วนล่าง มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

5.1.3 โครงสร้างภายนอกทำจากโลหะหรือเหล็กที่ป้องกันหรือเคลือบกันสนิม ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีหรือวัสดุที่ป้องกันหรือเคลือบกันสนิม ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

##### 5.2 คุณลักษณะเฉพาะ

5.2.1 โครงสร้างภายในตู้ดูดควันตอนบนทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาส หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ทนต่อสารเคมีและทนต่อการกัดกร่อน หรือวัสดุอื่นที่มีคุณลักษณะเทียบเท่า

5.2.2 บานประตูตู้ดูดควัน เป็นกระจกนิรภัยใส หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร สามารถเลื่อนขึ้น-ลง ตามแนวตั้ง และหยุดได้ในตำแหน่งที่ต้องการโดยมีตุ้มถ่วงน้ำหนักเป็นตัวถ่วงสมดุลหรือระบบอื่นที่ดีกว่า

5.2.3 ภายในตู้ดูดควัน ผผนังหลังมีแผ่นบังคับทิศทางลมของอากาศ โดยบังคับให้อากาศเข้าได้ทั้งด้านล่าง ด้านบน และด้านข้าง

5.2.4 ภายในตู้ดูดควันประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

5.2.4.1 ก๊อแก๊ส 1 ชุด ตัวก๊อทำจากทองเหลืองเคลือบด้วยสารที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อน ปลายก๊อกรียวเล็กสามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ โดยติดตั้งที่ผนังด้านข้าง ด้านใดด้านหนึ่งภายในตู้

5.2.4.2 ก๊อกรุ่น 1 ชุด ตัวก๊อกทำจากทองเหลืองเคลือบด้วยสารที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อน ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ โดยติดตั้งที่ผนังด้านข้าง ด้านใดด้านหนึ่งภายในตู้

5.2.4.3 สะดืออ่างน้ำทิ้ง ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพีลีน มีคุณสมบัติทนการกัดกร่อน

5.2.4.4 ที่ดักกลิ่นทำจากวัสดุโพลีโพรพีลีน

5.2.4.5 หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.2.5 พื้นที่ใช้งานด้านในมีรางระบายน้ำ ต่อกับสะดืออ่างน้ำทิ้ง ระบบท่อน้ำทำด้วยโพลีโพรพีลีน

5.2.6 โครงสร้างภายในตู้ดูดควันตอนล่าง ทำจากวัสดุ หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ทนต่อสารเคมีและทนต่อการกัดกร่อน หรือวัสดุอื่นที่มีคุณลักษณะเทียบเท่า หน้าด้านเป็นบานเปิด-ปิด มือจับทำด้วย PVC หรือสแตนเลส

5.2.7 พัดลมดูดควัน เป็นแบบ Centrifugal blower หรือ Fan direct drive โดยวัสดุทำจากโพลีโพรพีลีน หรือเทียบเท่า

5.2.8 มีความสามารถในการดูดไอสารเคมี โดยมีค่า Airflow Velocity ไม่น้อยกว่า 100 ฟุต/นาที

5.2.9 ระบบท่อระบายควัน โดยท่อควันทำจากวัสดุ PVC หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า พร้อมการติดตั้งท่อระบายควันจากตู้ไปยังภายนอกอาคาร

5.2.10 ชุดกำจัดไอสารเคมีแบบน้ำ (water scrubber) ทำจากวัสดุทนกร่อน มีส่วนเก็บน้ำหมุนเวียนเพื่อบำบัดไอสารเคมี สามารถเก็บน้ำได้ไม่น้อยกว่า 100 ลิตร บำบัดไอสารเคมีด้วย PP Packing Media มีปั๊มน้ำทำด้วยวัสดุทนกรด มีวาล์วเปิด-ปิดน้ำเพื่อเติมน้ำเข้าสู่ชุดกำจัดไอสารเคมี

5.2.11 แผงควบคุมการทำงานตู้ดูดควันเป็นชนิดกึ่งสัมผัส ควบคุมด้วยระบบ microprocessor ควบคุมการทำงานได้ดังนี้

5.2.11.1 ปั๊มเปิด-ปิด power

5.2.11.2 ปั๊มเปิด-ปิด พัดลม

5.2.11.3 ปั๊มเปิด-ปิด ไฟแสงสว่าง

5.2.11.4 จอแสดงสถานะการทำงานความเร็วลมภายในตู้

5.2.11.5 ปั๊มกดยกเลิกเสียงเตือนที่ตั้งหากตู้ดูดควันขัดข้อง

5.2.12 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถใช้ได้กับไฟประเทศไทย

5.3 คุณสมบัติเพิ่มเติม

5.3.1 แก้อีหัวกลม หุ้มด้วยพลาสติกอย่างดี สามารถหมุนปรับระดับได้ จำนวน 1 ตัว

5.3.2 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือตู้ใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะเดิมหรือดีกว่า

- 5.3.3 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง  
 5.3.4 สาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม

## 6. เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ จำนวน 1 เครื่องต่อชุด

- 6.1 คุณลักษณะทั่วไป
- 6.1.1 เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ ประกอบไปด้วยระบบของการผลิตน้ำอย่างน้อย 2 ระบบ ได้แก่ การกรอง และ การฆ่าเชื้อด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต
- 6.1.2 การทำงานของระบบการกรอง ตัวเครื่องสามารถทำงานโดยการนำน้ำดิบ (น้ำปะปา) เข้าสู่ระบบการกรองด้วยไส้กรอง หรือเยื่อกรอง จะได้น้ำบริสุทธิ์แบบ RO
- 6.1.3 มีถังเก็บน้ำ RO ภายในเครื่องหรือนอกเครื่อง
- 6.1.4 สามารถนำน้ำจากถังเก็บน้ำ RO มาผ่านระบบการฆ่าเชื้อด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต ได้น้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (Type I)
- 6.1.5 คุณสมบัติของน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (Type I)
- 6.1.5.1 มีการแสดงค่าความต้านทาน (resistivity) ที่ 25 องศาเซลเซียส
- 6.1.5.2 มีการแสดงค่า Total Organic Carbon (TOC)
- 6.1.5.3 มีการแสดงค่าแบคทีเรียทั้งหมด
- 6.1.6 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถใช้ได้กับไฟประเทศไทย
- 6.2 คุณสมบัติเพิ่มเติม
- 6.2.1 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเครื่องใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะเดิมหรือดีกว่า
- 6.2.2 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง
- 6.2.3 สาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม

## 7. เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่องต่อชุด

- 7.1 คุณลักษณะทั่วไป
- 7.1.1 เป็นเครื่องชั่งที่มีความละเอียดของการวัด 4 ตำแหน่ง
- 7.1.2 น้ำหนักสูงสุดที่สามารถทำการชั่งได้ เท่ากับหรือมากกว่า 220 กรัม
- 7.1.3 ค่าความละเอียดของเครื่องชั่ง ที่สามารถอ่านได้สูงสุด (Readability) เท่ากับ 0.1 มิลลิกรัมหรือดีกว่า
- 7.1.4 ค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่มากที่สุดกับน้อยสุดของการอ่านค่าซ้ำ เท่ากับ 0.1 มิลลิกรัมหรือดีกว่า
- 7.1.5 ค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งกับน้ำหนักจริงที่วางอยู่บนเครื่องชั่ง เมื่อนำมาวาดกราฟจะเป็นกราฟเส้นตรง (Linearity)

7.1.6 คุณสมบัติไว้ในการตอบสนองของการชั่ง (Stabilization time หรือ Setting time) ที่ 4 วินาทีหรือต่ำกว่า

7.1.7 มีโปรแกรมมาตรฐานในการทำงานภายในเครื่องไม่น้อยกว่า 5 โปรแกรม ได้แก่ Weighing, Counting, Percentage, Density, Animal

7.1.8 กระจกครอบเครื่องชั่ง (glass weight chamber) จำนวน 5 ด้าน และสามารถเปิดได้อย่างน้อย 2 ด้าน

7.1.9 หน้าจอแสดงผลเป็นแบบดิจิทัล

7.2 คุณสมบัติเพิ่มเติม

7.2.1 ลูกตุ้มสำหรับเทียบน้ำหนัก ขนาดไม่น้อยกว่า 3 ขนาด จำนวน 1 ชุด

7.2.2 งานชั่งทำด้วยวัสดุสแตนเลสสตีลทนการกัดกร่อน และสามารถถอดทำความสะอาดได้

7.2.3 มีชุดสำหรับทำความสะอาด ประกอบไปด้วย 1) แปรงทำความสะอาดขนาดแตกต่างกัน ไม่น้อยกว่า 3 ขนาด ฯลฯ 1 ชิ้น และ 2) ลูกยางเป่าลม จำนวนอย่างน้อย 1 ชิ้น

7.2.4 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถใช้ได้กับไฟประเทศไทย

7.2.5 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเครื่องใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะเดิมหรือดีกว่า

7.2.6 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง

7.2.7 สาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม

## 8. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง จำนวน 1 เครื่องต่อชุด

8.1 คุณลักษณะทั่วไป

8.1.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์การดูดกลืนแสง ได้ทั้ง Ultraviolet และ Visible

8.1.2 ระบบการวัดการดูดกลืนแสง (Optical system) เป็นแบบลำแสงคู่ (Double Beam Spectrophotometer) โดยมีช่องใส่สารตัวอย่างและช่องใส่สารอ้างอิงอย่างละ 1 ช่อง และสามารถวัดพร้อมกันได้

8.1.3 แหล่งกำเนิดแสง เป็นชนิด xenon flash lamp หรือ deuterium และ tungsten halogen lamp โดยสามารถทำงานได้ครอบคลุมช่วงการดูดกลืนแสงทั้ง Ultraviolet และ Visible

8.1.4 สามารถวัดได้ที่มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

8.1.5 ช่วงวัดการดูดกลืนแสง (Absorbance range หรือ Photometric rang) อยู่ระหว่าง -2A ถึง 3A หรือกว้างกว่า

8.1.6 มีระบบการแยกแสง (Monochromator) และเกรตติงมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,200 เส้น/มิลลิเมตร

8.1.7 ค่าของแสงรบกวน (Stray light) มีค่าไม่มากกว่า 0.05 %T เมื่อวัดที่ 220 นาโนเมตร หรือดีกว่าที่กำหนด

- 8.1.8 ความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่มากกว่า 0.5 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 8.1.9 ค่าความแม่นยำของความยาวคลื่น (Wavelength repeatability) ผิดพลาดไม่มากกว่า 0.2 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 8.1.10 ความกว้างของสเปกตรัมเหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง
- 8.1.11 ความถูกต้องของการวัดค่าแสง (Photometric accuracy) ผิดพลาดไม่มากกว่า 0.007 A ที่ 1 A
- 8.1.12 ความแม่นยำของการวัดค่าแสง (Photometric repeatability) ผิดพลาดไม่มากกว่า 0.002 A ที่ 1 A
- 8.1.13 ค่าสัญญาณรบกวนเฉลี่ย (Photometric Noise) มีค่าไม่เกิน 0.0005 A ที่ 500 นาโนเมตร
- 8.1.14 ค่าความเรียบของเบสไลน์ (baseline flatness) มีค่าไม่เกิน 0.003 A
- 8.1.15 ชุดตรวจจับสัญญาณ (detector) เป็นชนิด silicon photodiodes หรือดีกว่า
- 8.1.16 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถใช้ได้กับไฟประเทศไทย
- 8.1.17 การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างตัวเครื่องกับคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB
- 8.2 คุณสมบัติเพิ่มเติม
- 8.2.1 โปรแกรม เหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง และถูกลิขสิทธิ์สามารถอัปเดตได้เมื่อมีการพัฒนาโปรแกรมใหม่
- 8.2.2 เซลล์ (Cuvette quartz) เหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง โดยมีขนาดของการใช้งานสำหรับบรรจุตัวอย่าง อย่างน้อย 2 ขนาด ขนาดละ 2 ชั้น
- 8.2.3 test tube holder เหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง
- 8.2.4 ถังคลุมเครื่อง จำนวน 1 ใบ
- 8.2.5 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเครื่องใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะเดิมหรือดีกว่า
- 8.2.6 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง
- 8.2.7 สาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม
9. เครื่องระเหยแบบสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่องต่อชุด
- 9.1 คุณลักษณะทั่วไป
- 9.1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการกลั่นระเหยสารตัวอย่าง โดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่แบบหมุนภายใต้ความดันสุญญากาศ
- 9.1.2 สามารถควบคุมความเร็วรอบในการหมุนภาชนะบรรจุตัวอย่างสารในการระเหยสารได้ตั้งแต่ 10 – 280 rpm หรือกว้างกว่า








9.1.3 ชุดสำหรับยึดมอเตอร์สามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้สะดวกด้วยระบบ Hand lift หรือ Motor Lift เพื่อปรับระดับขึ้นลงของพลาสติกใส่สารตัวอย่าง ในกรณีที่ไฟฟ้าดับมอเตอร์จะยกขวดใส่สารตัวอย่างอัตโนมัติ โดยสามารถปรับระดับการเอียงของขวดบรรจุสารในอ่างให้ความร้อนได้ สามารถปรับความลาดเอียงได้ไม่ต่ำกว่า 80 องศา และปรับระดับการเลื่อนขึ้นลงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

9.1.4 อ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้น้ำหรือน้ำมัน ควบคุมอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้พลังงานไม่ต่ำกว่า 1,300 วัตต์ โดยควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้องหรือต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง ถึง 90 องศา หรือสูงกว่า และมีหน้าจอสามารถแสดงอุณหภูมิจริง และอุณหภูมิที่กำหนด เป็นตัวเลขไฟฟ้าได้พร้อมกัน

9.1.5 ตัวอ่างด้านในทำด้วยสแตนเลสสตีลเกรด AISI316L หรือเทฟลอนซิล มีความจุไม่น้อยกว่า 4 ลิตร สามารถใช้กับพลาสติกได้หลายขนาด สูงสุดถึง 4 ลิตร พร้อมระบบป้องกันความเสียหายเมื่ออ่างให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนด

9.1.6 ค่าความคงที่หรือความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิของอ่าง ไม่เกิน  $\pm 2$  องศาเซลเซียส

9.1.7 ตัวอ่างสามารถตั้งค่าล๊อคอุณหภูมิ เพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่าระหว่างใช้งาน

9.1.8 สามารถปรับมุมของพลาสติกที่จุ่มลงในอ่างให้ความร้อน เพื่อความเหมาะสมกับ พลาสติก ขนาดต่างๆ

9.1.9 มีชุดป้องกันการรั่วซึมของชุด Condenser ที่ต่อกับตัวเครื่อง ทำจาก PTFE ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

9.1.10 มีชุดยึดจับขวดใส่สารตัวอย่าง ที่ช่วยให้สามารถถอดขวดใส่สารได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องทาจาระบีซึ่งอาจเกิดปนเปื้อนกับตัวอย่างที่ทำกรกลั่นได้

9.1.11 มีส่วนของชุดควบคุมการทำงานของเครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

9.1.11.1 เป็นหน้าจอแสดงผล สามารถแสดงค่าความเร็วรอบ ค่าความเป็นสุญญากาศ อุณหภูมิของอ่างให้ความร้อนเป็นตัวเลข ไฟฟ้าทั้งค่าที่ตั้งไว้และค่าจริง

9.1.11.2 มีปุ่มปรับค่าความเป็นสุญญากาศและความเร็วรอบ และสามารถล๊อคการปรับตั้งค่าเพื่อป้องกันการแก้ไขค่าโดยไม่ได้ตั้งใจ

9.1.11.3 สามารถเลือกการกลั่นแบบกำหนดเวลา (Timer) ได้

9.1.11.4 ส่วนของหน้าจอออกแบบให้มีระบบที่สามารถป้องกันน้ำที่กระเด็นมากระทบ

ได้

9.1.12 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานต่อ 1 เครื่อง มีดังต่อไปนี้

9.1.12.1 ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแนวตั้งขนาดเหมาะสมต่อการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

ชุด

9.1.12.2 ขวดรองรับสารตัวอย่างที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ

(Receiving flask)

9.1.12.3 ขวดใส่สารตัวอย่างที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ

9.1.13 มีปั๊มดูดอากาศแบบ Diaphragm เพื่อทำสุญญากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิบาร์ และทำจาก PTFE ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

9.1.14 มีอัตราการดูดอากาศไม่น้อยกว่า 0.75 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

9.1.15 ชุดควบคุมความดันสุญญากาศเป็นแบบดิจิตอล

9.1.16 มีสายสำหรับใช้งานร่วมกับระบบสุญญากาศและระบบน้ำหล่อเย็น จำนวน 1 ชุด

9.1.17 ชุดควบคุมอุณหภูมิ มีรายละเอียดดังนี้

9.1.17.1 เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียน มีความจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร

9.1.17.2 ทำด้วยตัวถังสแตนเลสสตีล พร้อมเคลือบด้วย polyester-epoxide เพื่อ

ป้องกันการเกิดสนิม

9.1.17.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ถึง อุณหภูมิห้อง หรือกว้างกว่า

9.1.17.4 ควบคุมอุณหภูมิด้วย compressor แบบโรตารี หรือดีกว่า

9.1.17.5 ระบบหมุนเวียนน้ำเป็นแบบจุ่ม หรือดีกว่า และมีอัตราการส่งน้ำไม่น้อยกว่า

3.5 ลิตรต่อนาที

9.1.17.6 มีหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิตอล พร้อมปุ่มสัมผัสสำหรับปรับอุณหภูมิ และ

มีช่องดูระดับน้ำอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่องเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

9.1.17.7 มีวาล์วเปิด/ปิด สำหรับถ่ายน้ำออกจากตัวเครื่องเพื่อความสะดวกในการใช้

งาน

9.1.17.8 มีระบบ safety function

9.1.18 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถ

ใช้ได้กับไฟประเทศไทย

9.2 คุณสมบัติเพิ่มเติม

9.2.1 ชุดแก้วป้องกันการเคาะอย่างรุนแรง (anti-bump) จำนวน 1 ชุด

9.2.2 ขวดดักไอสาร จำนวน 1 ชุด

9.2.3 ชุดควบแน่นไอสารของปั๊มสุญญากาศก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ (Condensate cooler)

จำนวน 1 ชุด

9.2.4 ท่อน้ำไอสาร (Vapor duct) สำหรับต่อชุดควบแน่นกับขวดใส่สารตัวอย่าง และอุปกรณ์ถอดและใส่พลาสติก (combi clip) จำนวนอย่างละ 1 ชุด

9.2.5 ฐานยกรองรับขวดใส่สารตัวอย่างหรือขวดรองรับสารกันกลม จำนวน 1 ชั้น

9.2.6 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเครื่องใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะเดิมหรือดีกว่า

9.2.7 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง

9.2.8 ติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม

10. เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท จำนวน 1 เครื่องต่อชุด

10.1 คุณลักษณะทั่วไป

10.1.1 เป็นเครื่องอ่านผลปฏิกิริยาบนไมโครเพลท โดยวัดการดูดกลืนแสงจากสารละลายในไมโครเพลทมาตรฐานชนิดไม่น้อยกว่า 96 หลุม

10.1.2 สามารถทำการวัดค่าดูดกลืนแสงได้ที่ความยาวคลื่นตั้งแต่ 400– 750 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า โดยปรับความยาวคลื่นได้ละเอียดครั้งละ 1 นาโนเมตร

10.1.3 สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสง (Dynamic range หรือ Readout rang หรือ Measurement rang) ได้ในช่วง 0 – 3 OD หรือกว้างกว่า

10.1.4 สามารถควบคุมการเขย่าไมโครเพลทได้ไม่น้อยกว่า 1 mode

10.1.5 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ tungsten halogen lamp หรือดีกว่า

10.1.6 มีค่าความถูกต้องในการอ่านผล (Accuracy) ของการดูดกลืนแสงผ่านไมโครเพลท

10.1.7 มีการรายงานความแม่นยำในการอ่านผล ของการดูดกลืนแสงผ่านไมโครเพลท

10.1.8 มีค่า Bandwidth น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5

10.1.9 มีการรายงานค่า OD Repeatability

10.1.10 มีค่า Linearity ไม่เกินร้อยละ 3

10.1.11 ใช้เวลาในการวัดค่าการดูดกลืนแสงไม่เกินกว่า 15 วินาที สำหรับไมโครเพลทขนาด 96

หลุม

10.1.12 การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างตัวเครื่องกับคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB

10.1.13 สามารถใช้ได้ระบบไฟของประเทศไทยหรืออะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟเพื่อให้สามารถใช้ได้กับไฟประเทศไทย

10.2 คุณสมบัติเพิ่มเติม

10.2.1 โปรแกรม เหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง และถูกลิขสิทธิ์สามารถอัปเดตได้เมื่อมีการพัฒนาโปรแกรมใหม่

10.2.2 ไมโครปิเปตที่สามารถใช้งานได้หลายขนาด ได้แก่ 5-50, 10-100, 100 - 1000 ไมโครลิตร, 1- 5 มิลลิลิตร, และ แบบหลายช่องดูด-จ่ายสาร พร้อมทั้งวางที่มีจำนวนช่องครบตามขนาดของไมโครปิเปต จำนวน 1 ชุด

10.2.3 คุ้มครองเครื่อง จำนวน 1 ปี

10.2.4 หากมีการซ่อมหรือแก้ไขแล้วเกิน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันส่งมอบ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเครื่องใหม่ให้ทันทีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะเดิมหรือดีกว่า

10.2.5 คู่มือการใช้งานมีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม/เครื่อง

10.2.6 สาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานตามระยะเวลาอันเหมาะสม

มยุรสิทธิ์

SV ✓

## เกณฑ์การพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณามาตรฐานของสินค้าหรือบริการที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) ได้กำหนดสัดส่วนของราคาและประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 20 : ร้อยละ 80 ซึ่งเกณฑ์ของประสิทธิภาพมีเกณฑ์การให้คะแนนตามตัวแปรที่ใช้ประเมิน ดังนี้

ตัวแปรที่ใช้ประเมิน	น้ำหนัก	คะแนนที่ได้			
มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ (ร้อยละ 80)					
1. ตู้กรองอากาศให้ปราศจากเชื้อ ชนิด Biohazard class II: 30 คะแนน					
1.1 ขนาดของพื้นที่ทำงานภายใน: 20 คะแนน					
1.1.1 ความกว้าง (W)	10	-	-	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1000 มิลลิเมตร	มากกว่า 1000 มิลลิเมตร
		-	-	5 คะแนน	10 คะแนน
1.1.2 ความลึก (Deep)	10	-	-	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 500 มิลลิเมตร	มากกว่า 500 มิลลิเมตร
		-	-	5 คะแนน	10 คะแนน
1.2 ความดังเสียงขณะทำงาน: 10 คะแนน					
1.2.1 ความดังเสียงขณะทำงาน	10	-	-	มากกว่า 65	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 65 เดซิเบล
		-	-	5 คะแนน	10 คะแนน
2. ตู้อบลมร้อน: 20 คะแนน					
2.1 จำนวนชั้นสำหรับใส่ตะแกรงภายใน	10	-	น้อยกว่า 3 ชั้น	3 -4 ชั้น	เท่ากับหรือมากกว่า 5 ชั้น
		-	5 คะแนน	7 คะแนน	10 คะแนน
2.2 มีระบบระบายอากาศ (Ventilation) ของเครื่อง	10	-	-	เป็น natural convection	เป็นแบบพัดลม
		-	-	5 คะแนน	10 คะแนน
3. อ่างควบคุมอุณหภูมิ: 20 คะแนน					
3.1 มีระบบป้องกันความปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุการณ์อุณหภูมิสูงเกิน	10	-	-	ไม่มี	มีการสัญญาณเสียงและสัญลักษณ์ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
		-	-	5 คะแนน	10 คะแนน







4. เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์: 60 คะแนน					
4.1 ระบบการกรอง	10	-	ตัวกรองเป็นเยื่อกรอง	ตัวกรองเป็น activated carbon	ตัวกรองเป็น resin
		-	2 คะแนน	5 คะแนน	10 คะแนน
4.2 มีถังเก็บน้ำ RO ภายในเครื่องหรือนอกเครื่อง: 35 คะแนน					
4.2.1 มีถังเก็บน้ำทั้งภายในเครื่องและภายนอกเครื่อง: 20 คะแนน					
4.2.1.1 ภายในเครื่อง	10	-	-	อยู่ระหว่าง 1 - 10 ลิตร	มากกว่า 10 ลิตร
		-	-	5 คะแนน	10 คะแนน
4.2.1.2 ภายนอกเครื่อง	10	-	-	อยู่ระหว่าง 1 - 10 ลิตร	มากกว่า 10 ลิตร
		-	-	5 คะแนน	10 คะแนน
4.2.2 มีถังเก็บน้ำเฉพาะภายในเครื่อง	10	-	-	อยู่ระหว่าง 1 - 10 ลิตร	มากกว่า 10 ลิตร
		-	-	5 คะแนน	10 คะแนน
4.2.3 มีถังเก็บน้ำเฉพาะภายนอกเครื่อง	5	-	-	อยู่ระหว่าง 1 - 10 ลิตร	มากกว่า 10 ลิตร
		-	-	2 คะแนน	5 คะแนน
4.3 ค่าความต้านทาน (resistivity) ที่ 25 องศาเซลเซียส	5	-	-	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 MW.CM ที่ 25 องศาเซลเซียส	ไม่น้อยกว่า 10 MW.CM ที่ 25 องศาเซลเซียส
		-	-	2 คะแนน	5 คะแนน
4.4 ค่า Total Organic Carbon (TOC)	5	-	10 หรือมากกว่า 10 ppb	มากกว่า 5 ไม่เกิน 10 ppb	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ppb
		-	1 คะแนน	3 คะแนน	5 คะแนน
4.5 ค่าแบคทีเรียทั้งหมด	5	10 cfu/ml	1 cfu/ml	0.1cfu/ml	0.01cfu/ml
		2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน	5 คะแนน
5. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง: 10 คะแนน					
5.1 ค่าของแสงรบกวน (Stray light)	5	-	ค่าไม่มากกว่า 0.05 %T	ค่าไม่มากกว่า 0.03 %T	ค่าไม่มากกว่า 0.02 %T
		-	1 คะแนน	3 คะแนน	5 คะแนน
5.2 ความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy)	5	-	-	เท่ากับ 0.5 นาโนเมตร	น้อยกว่า 0.5 นาโนเมตร
		-	-	2 คะแนน	5 คะแนน

6. เครื่องระเหยแบบสูญญากาศ: 20 คะแนน					
6.1 อ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้น้ำหรือน้ำมัน	10	-	-	น้ำ	น้ำและน้ำมัน
		-	-	5 คะแนน	10 คะแนน
6.2 การควบคุมอุณหภูมิของอ่าง: 10					
6.2.1 อุณหภูมิขั้นต่ำในการทำงาน	5	-	-	อุณหภูมิห้อง	ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง
		-	-	2 คะแนน	5 คะแนน
6.2.2 อุณหภูมิขั้นสูงในการทำงาน	5	-	-	เท่ากับหรือมากกว่า 90 องศาเซลเซียส	เท่ากับหรือมากกว่า 200 องศาเซลเซียส
		-	-	2 คะแนน	5 คะแนน
7. เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท:					
7.1 เวลาในการวัดค่าการดูดกลืนแสงสำหรับไมโครเพลทขนาด 96 หลุม	10	-	มากกว่า 9 วินาที	6 - 9 วินาที	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 วินาที
		-	3 คะแนน	5 คะแนน	10 คะแนน
รวม				160	

หมายเหตุ โดยกำหนดคะแนนรวม 160 คะแนน เท่ากับน้ำหนักร้อยละ 80

วิธีคำนวณคะแนนเกณฑ์ประสิทธิภาพ

คะแนนรวม 160 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 ได้ดังตัวอย่างนี้

กรณีได้คะแนนรวม 140 คะแนน คิดเป็นคะแนนประสิทธิภาพ ได้เท่ากับ

$$= \frac{(140 \times 80)}{160}$$

$$= 70 \text{ คะแนน}$$