



## ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference :TOR)

### โครงการจัดซื้อเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟแมสสเปคโตรมิเตอร์ ตำบลเขาทอง อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ 1 เครื่อง

#### 1. ความเป็นมา

โครงการจัดตั้งวิทยาเขตนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยมหิดล จัดตั้งขึ้นโดยมีวิสัยทัศน์ เพื่อเป็นสถาบันปฏิรูปการศึกษาชั้นนำบูรณาการสู่การพัฒนาสังคมในภูมิภาค โดยมีพันธกิจหลักเพื่อสร้างคุณประโยชน์ 3 ด้าน คือ 1. ด้านการแพทย์-สาธารณสุข 2. ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม-ฐานทรัพยากร และ 3. ด้านวิทยาศาสตร์การเกษตร-ความมั่นคงทางอาหาร โดยมุ่งเน้นภูมิภาคเหนือตอนล่างภาคกลางตอนบน ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด ได้แก่ นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท กำแพงเพชร ตาก พิจิตร และเพชรบูรณ์ ดังนั้นศูนย์ห้องปฏิบัติการ หน่วยวิจัย เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (MUNA Lab Center & Research unit) จึงตอบสนองต่อนโยบายของประเทศ ประเด็นเรื่องการขับเคลื่อนการศึกษา และงานวิจัยในระดับโลก เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ทั้ง 4 ด้านของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ยุทธศาสตร์ 1 Global Research and Innovation และยุทธศาสตร์ 2 Innovative Education and Authentic Learning ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดองค์ความรู้เชิงบูรณาการจากงานวิจัย และผลสัมฤทธิ์ต่อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes) โดยเน้นการพัฒนางานวิจัยสู่ระดับโลก และการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนและมุ่งสร้างบัณฑิตที่มีความภาคภูมิใจ เห็นคุณค่า เกียรติ และศักดิ์ศรีแห่งวิชาชีพ มีจิตสำนึก รับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ประกอบอาชีพสามารถพึ่งพาตนเองได้โดยการน้อมนำและประยุกต์หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการดำรงชีวิตและประกอบสัมมาชีพ ดังนั้นเพื่อให้มีแหล่งศึกษาหาความรู้ที่พร้อมสำหรับการเรียนการสอน และงานวิจัย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความพร้อมทั้งอุปกรณ์วัสดุ และครุภัณฑ์ที่จำเป็นเพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนการสอน และงานวิจัย ให้เกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด สอดคล้องตามนโยบาย Thailand 4.0 และการปฏิรูปการอุดมศึกษาไทย

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของศูนย์ห้องปฏิบัติการ หน่วยวิจัย เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (MUNA Lab Center & Research unit) ที่มุ่งเน้นสนับสนุนงานทางด้านเรียนการสอน และงานวิจัย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดหาครุภัณฑ์ ที่จะช่วยพัฒนาและส่งเสริมงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

#### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อนำไปใช้สำหรับการเรียนการสอนใน Lab ห้องปฏิบัติการ หน่วยวิจัย และการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

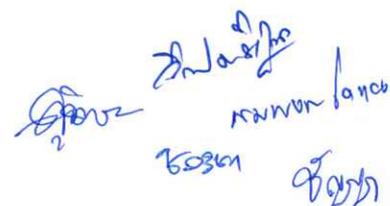
Signature and stamps at the bottom right of the page, including a date stamp '๒๕๖๓' and a signature 'ชัชวาล'.

### 3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือที่จะดำเนินการจัดซื้อครั้งนี้
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยมหิดล ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/ในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นหลักฐานขณะเข้าเสนอราคา
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้  
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย  
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ  
สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

### 4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

- (1) หนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- (2) หนังสือรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

  
The bottom right corner of the page contains several handwritten signatures and stamps in blue ink. One signature is clearly legible as 'Koson'. There are other less legible signatures and a stamp that appears to say 'Koson' or similar.

(3) ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่เสนอทั้งหมดกับรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยให้ชัดเจนไม่คลุมเครือ โดยต้องระบุชื่อ รุ่น ขนาด จำนวน อย่างละเอียดชัดเจนเป็นรายข้อ (ไม่ควรระบุว่า ไม่น้อยกว่า ไม่ต่ำกว่า มากกว่า สูงกว่า ดีกว่า) และต้องอ้างอิงถึงรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่แสดงไว้ในแคตตาล็อกว่าได้แสดงอยู่ในหน้าใด

(4) แคตตาล็อก หรือ แบบรูปรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่ยื่นข้อเสนอ และ จะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบภายใน 5 วัน นับถัดจากวันเสนอราคา

(5) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(6) สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

(7) สำเนาใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ของบริษัทผู้ผลิต

## 5. แบบรูปรายการและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟแมสสเปกโตรมิเตอร์ ตำบลเขาทอง อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ 1 เครื่อง โดยส่วนประกอบของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟและตัวตรวจวัดสารต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน และที่เป็นสินค้าหรือวัสดุทุกชิ้นที่มีคุณภาพดี เป็นของใหม่ ไม่มีรอยชำรุด รอยเปราะเปื้อน แตกร้าว หรือเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ ในระหว่างตรวจสอบหากตรวจสอบพบวัสดุชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพผู้เสนอราคาจะต้องเปลี่ยนใหม่ โดยจะเรียกกรองค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้ โดยต้องมีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้ **คุณลักษณะทั่วไป**

เป็นเครื่องแยกและวิเคราะห์ปริมาณสารตัวอย่าง โดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟแมสสเปกโตรมิเตอร์ พร้อมทั้งมีชุดฉีดสารตัวอย่างสถานะของเหลวแบบอัตโนมัติ สามารถควบคุมการทำงานโดยสมบูรณ์แบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วย

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (GAS CHROMATOGRAPH)                  | จำนวน 1 ชุด     |
| 2. เครื่องตรวจวัดชนิดแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer)     | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3. เครื่องฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติ                           | จำนวน 1 ชุด     |
| 4. ซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผล                    | จำนวน 1 ชุด     |
| 5. เครื่องบันทึกสัญญาณ คำนวน และบันทึกข้อมูล                   | จำนวน 1 เครื่อง |
| 6. เครื่อง Vortex mixer  | จำนวน 1 เครื่อง |
| 7. ตู้แช่อุณหภูมิต่ำ -40 องศาเซลเซียส (Freezer -40 °C)         | จำนวน 1 เครื่อง |
| 8. ตู้ปลอดเชื้อ (Biological Safety Cabinets class II)          | จำนวน 1 เครื่อง |
| 9. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water baths) ขนาดไม่น้อยกว่า 17 ลิตร | จำนวน 1 เครื่อง |

### คุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (GAS CHROMATOGRAPH) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.1 เป็นเครื่อง Gas Chromatography ที่สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีค่า Retention time คลาดเคลื่อนในการทำซ้ำน้อยกว่า 0.008%, Peak area repeatability น้อยกว่า 1% RSD

Signature  
Date  
ชื่อ

- 1.1.1 การควบคุมจากคอมพิวเตอร์ใช้ระบบ LAN (Local Area Network) เพื่อสะดวกในการใช้งาน
  - 1.1.2 มีระบบควบคุมอุณหภูมิแยกกันอิสระทั้งในส่วนหัวฉีด (Injector) ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven) และ ตัวตรวจวัด (Detector)
  - 1.1.3 การฉีดสารตัวอย่างเป็นแบบแนวตั้ง มีหน้าจอแสดงข้อมูลต่างๆ อยู่บริเวณหน้าเครื่อง แสดงบนจอซึ่งเป็นระบบสัมผัส (Color touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว หรือดีกว่า
  - 1.1.4 มีระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับควบคุมอัตราการไหลของแก๊สให้คงที่หรือเปลี่ยนแปลง Programming ได้ตามความต้องการ และสามารถ set ความดันได้ละเอียดถึง 0.001 psi
  - 1.1.5 มีระบบการตรวจสอบตัวเอง หลังจากการเปิดเครื่องโดยการตรวจสอบส่วนต่างๆ ของเครื่องว่าอยู่ในสภาพทำงานได้ตามปกติ , มีฟังก์ชันตรวจเช็คตัวเอง (Self-Diagnostic Function) เพื่อตรวจสอบความพร้อมของตัวเครื่องมือ
  - 1.1.6 มีฟังก์ชัน Sleep/Wake ที่จะทำการพักเครื่องในกรณีที่ไม่ได้ใช้งาน เพื่อประหยัดพลังงาน และเปิดระบบเครื่องกลับมาใช้งานใหม่อีกครั้ง เมื่อจะทำการตั้งค่าการวิเคราะห์
  - 1.1.7 สามารถควบคุมการทำงานผ่านระบบคอมพิวเตอร์และหน้าจอของเครื่องได้
  - 1.1.8 ตัวเครื่องสามารถติดตั้งได้ อย่างน้อย 2 Injection และอย่างน้อย 4 Detectors (ในกรณีต่อเพิ่ม)
  - 1.1.9 ใช้ไฟ 220 v 50 Hz
- 1.2 ตู้สำหรับบรรจุคอลัมน์ (COLUMN OVEN) มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้
- 1.2.1 สามารถปรับอุณหภูมิในการวิเคราะห์ ได้ในช่วงเหนือจากอุณหภูมิห้องได้อย่างน้อย 4 องศาเซลเซียส ถึง 450 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งค่าความละเอียดของอุณหภูมิได้ถึง 0.1 องศาเซลเซียส
  - 1.2.2 สามารถตั้งโปรแกรมอุณหภูมิ (Programmable temperature ramps) ได้อย่างน้อย 20 ระดับ และอัตราการตั้งโปรแกรมอุณหภูมิถึง 120 องศาเซลเซียสต่อนาที
  - 1.2.3 สามารถตั้งเวลาโปรแกรมอุณหภูมิ (Settable Time For Each Step) ได้สูงสุด 999.99 นาที หรือดีกว่า
  - 1.2.4 ระบบการลดอุณหภูมิตั้งแต่ 450 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียสได้ภายในเวลาไม่เกิน 4 นาที หรือดีกว่า (ณ อุณหภูมิห้อง 22 องศาเซลเซียส)
  - 1.2.5 ภายใน Column Oven มีปริมาตรสำหรับการใช้งานไม่น้อยกว่า 13.5 ลิตร
  - 1.2.6 มีฟังก์ชันช่วยประหยัดแก๊ส (Carrier Gas Saver Function) สำหรับควบคุมการใช้งานแก๊สได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Signature  
ชื่อ  
ตำแหน่ง  
วันที่

1.3 ส่วนสำหรับฉีดสารตัวอย่าง (Injection Port) เป็นแบบ Split/Splitless มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้

1.3.1 สามารถใช้ Capillary Column ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 - 530 ไมโครเมตร ได้

1.3.2 สามารถตั้งอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 400 องศาเซลเซียส

1.3.3 มีระบบควบคุมอัตราการไหลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือระบบ Advanced Flow Controller

1.3.4 สามารถตั้งอัตราการไหลของแก๊ส H<sub>2</sub> หรือ He สูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1,250 mL/min

1.3.5 สามารถตั้งค่าสัดส่วนการปล่อยสารทิ้ง (Split Ratio) ได้ไม่น้อยกว่า 9,999 : 1

1.3.6 มี ClickTek Nut หรือระบบอื่นเทียบเท่า ที่ช่วยให้การเปลี่ยน insert ง่ายขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ใดๆ

1.3.7 มีฟังก์ชันช่วยประหยัดแก๊ส (Carrier Gas Saver Function) สำหรับควบคุมการใช้งานแก๊สได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ชุดตรวจวัดสารชนิด Flame Ionization Detector (FID) มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้

1.4.1 สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 450 องศาเซลเซียส

1.4.2 ค่าความเป็นเชิงเส้น (Linearity Dynamic Range) ไม่น้อยกว่า 10<sup>7</sup>

1.4.3 สามารถตรวจวัดปริมาณสารต่ำสุด (Minimum Detectable Quantity (MDQ) หรือ Detectable Level) ได้ต่ำกว่า 1.2 pg C/s โดยใช้ dodecane หรือ Tridecane

1.4.4 ความเร็วสูงสุดในการรับสัญญาณที่ตรวจวัดได้ (Max Acquisition Rate) อย่างน้อย 500 Hz (2 ms) เพื่อให้ได้สัญญาณที่ละเอียดยิ่งขึ้น

1.4.5 วัสดุที่ใช้ทำ Flame jet เป็นโลหะ เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อความคงทนต่อการใช้งาน

1.4.6 มีระบบตรวจสอบการดับของเปลวไฟและสามารถจุดไฟได้เองอัตโนมัติ (Automatic flame out detection and reignition) เมื่อไฟดับ

2. ตัวตรวจวัดชนิด แมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) รายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้

2.1 มีส่วนวิเคราะห์มวล แบบ Quadrupole

2.2 มีแหล่งกำเนิดไอออน (Ionization) เป็นแบบ Electron Ionization (EI) และมี Filaments 2 ชุด ซึ่งเมื่อชุดหนึ่งขาดอีกชุดหนึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติ ทำให้สะดวกในการใช้งาน

2.3 มีระบบจับเก็บสัญญาณ (Detector) เป็นแบบ Electron Multiplier with 2nd generation low noise overdrive lens หรือ Triple-Axis Detector เพื่อประสิทธิภาพในการตรวจวัด

2.4 มีระบบ Auto tuning เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง

2.5 สามารถวิเคราะห์มวลสารตัวอย่าง (Mass Range) ในช่วง 1.5-1090 m/z หรือกว้างกว่า

2.6 มีความเร็วในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 20,000 u/sec

2.7 สามารถเลือก Mode การวิเคราะห์ได้ทั้ง Scan, SIM และทำ Scan/SIM ได้ในเวลาเดียวกัน

2.8 สามารถควบคุมอุณหภูมิของ Ion Source ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 300 องศาเซลเซียส

2.9 สามารถตั้งอุณหภูมิของ GC/MS Interface หรือ Transfer Line ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 300 องศาเซลเซียส

manwan/ana  
2018 05/04  
ชัชวาลย์ ชัยรัตน์

- 2.10 มีระบบที่ช่วยปรับปรุง Sensitivity ให้ดียิ่งขึ้น
- 2.11 แหล่งกำเนิดไอออนแบบ Electron Ionization โดยมีความไว (Sensitivity)  $S/N \geq 5,000$  สำหรับการวิเคราะห์ Octafluoronaphthalene แบบสแกนที่ความเข้มข้น 1 พิโคกรัม
3. เครื่องฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติ รายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้
- 3.1 สามารถฉีดสารตัวอย่างได้ช่วง 0.1 - 5.0 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า โดยสามารถปรับได้ละเอียดถึง 0.1 ไมโครลิตรหรือละเอียดกว่า โดยใช้เข็มฉีดสารขนาด 10 ไมโครลิตร
- 3.2 สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด 1.5 มิลลิลิตร หรือ 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 150 ขวด
- 3.3 สามารถเลือกความเร็วในการฉีดสารตัวอย่างได้
- 3.4 มีระบบการล้างเพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่างตัวอย่าง และสามารถวางขวด 4 มิลลิลิตรสำหรับล้างทำความสะอาดเข็มได้อย่างน้อย 3 ขวด
- 3.5 มีค่าการปนเปื้อนของการฉีดสาร (cross contamination) ไม่มากกว่า  $10^{-4}$
- 3.6 มีระบบตรวจสอบและปรับตำแหน่งอัตโนมัติ
- 3.7 กรณีที่ไม่ใช้ถาดป้อนขวดตัวอย่างอัตโนมัติ (Sample Tray) ส่วนฉีดสารตัวอย่างสามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง
4. ซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผล มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้
- 4.1 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี โดยผู้ใช้งานสามารถระบุค่าพารามิเตอร์ต่างๆ และสั่งฉีดวิเคราะห์สารตัวอย่างได้ สามารถประมวลผล Data files (ที่ได้มาจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง) เช่น ใช้ดูผลการวิเคราะห์, สั่งพิมพ์ผลการวิเคราะห์ และการส่งประมวล/คำนวณผลการวิเคราะห์ใหม่ (reprocess) เป็นต้น
- 4.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ windows 11 หรือดีกว่า
- 4.3 สามารถกำหนดชื่อผู้ใช้งานโปรแกรมและรหัสผ่านได้
- 4.4 สามารถเก็บข้อมูลการวิเคราะห์ ในรูปแบบ Method file และ Data file ได้
- 4.5 มีฟังก์ชันที่ช่วยในการประมวลผลการวิเคราะห์ ในกรณีที่มีความยาวของคอลัมน์เปลี่ยนแปลง โดยมีการคำนวณค่าเวลาของสารที่แยกออกมาจากคอลัมน์ (Retention Time) ให้ใหม่ จากค่าเวลาสัมพัทธ์ของสารที่แยกออกมาจากคอลัมน์ (Retention Index) โดยมีฟังก์ชันปรับค่า Retention Time โดยอัตโนมัติ (Automatic Adjustment of Retention Time) และสามารถคำนวณค่า Retention Index หรือ Retention Time Locking ได้
- 4.6 ผู้ใช้งานสามารถสร้างฐานข้อมูลได้เอง (Private Library)
- 4.7 มีระบบทำหน้าที่ให้คำแนะนำการบำรุงรักษาเครื่องที่จำเป็นเพื่อให้เครื่องอยู่ในสภาวะที่เสถียรตลอดเวลา
- 4.8 สามารถพิมพ์รายงานการวิเคราะห์ทางเครื่องพิมพ์ได้
5. เครื่องบันทึกสัญญาณ คำนวน และบันทึกข้อมูล มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้
- 5.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำงานภายใต้ MS Window 11 ไม่น้อยกว่า 64 bit แบบมีลิขสิทธิ์ มี Microprocessor แบบ Intel Core-i9 หรือดีกว่า
- 5.2 มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 32 GB , มี Hard Disk หน่วยความจำสำรองไม่น้อยกว่า 1 TB หรือดีกว่า
- 5.3 จอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว พร้อมแป้นพิมพ์และเมาส์

นายพนม โคนะ

ศิริพงษ์

2023 8/1/23

6. เครื่อง Vortex mixer มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้

- 6.1 ใช้เขย่าผสมสารให้เข้ากันแบบ Vortex โดยตั้งบนโต๊ะ
- 6.2 เปลี่ยนแท่นสำหรับวางภาชนะบรรจุสารที่ต้องการเขย่าได้
- 6.3 ปรับความเร็วในการเขย่าได้อย่างต่อเนื่อง
- 6.4 เลือการทำงานแบบต่อเนื่องหรือให้ทำงานเมื่อวางภาชนะบรรจุสารอยู่บนแท่นเขย่า
- 6.5 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz
- 6.6 มีแท่นเขย่าสำหรับใช้กับหลอดทดลอง สามารถใช้ได้ครั้งละ 1 หลอด จำนวน 1 อัน
- 6.7 มีแท่นเขย่าสำหรับใช้กับภาชนะใส่สารกันแบน เช่น Laboratory bottle , Erlenmeyer flask

จำนวน 1 อัน

7. ตู้แช่อุณหภูมิต่ำ -40 องศาเซลเซียส (Freezer -40 °C) มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้

7.1 เป็นตู้แช่แข็งชนิดตู้เย็น สำหรับใช้เก็บตัวอย่างต่าง ๆ ได้แก่ Enzymes, Specimens, Plasma, Vaccines, Electronic components, Compound resins เป็นต้น

7.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Digital temperature Control แสดงอุณหภูมิด้วยตัวเลขไฟฟ้า (Digital Display)

7.3. ขนาดภายนอกตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า 720x 1,745 x 710 มิลลิเมตร (กว้างXสูงXลึก)

7.4. ขนาดภายในตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 1,200x 460 มิลลิเมตร (กว้างXสูงXลึก)

7.5. มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 275 ลิตร

7.6. มีล้อที่ฐานของตัวตู้เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย จำนวน 4 ล้อ พร้อมขาตั้งปรับระดับ จำนวน 2 จุด

7.7. สามารถควบคุมอุณหภูมิ ได้ตั้งแต่ -20 องศาเซลเซียส ถึง -40 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิมีสภาวะแวดล้อม ตั้งแต่ 10 -32 องศาเซลเซียส

7.8. ตัวตู้และประตูทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิมอย่างดี (Heavy-duty construction) มีระบบ Magnetic sealed / Door gasket ที่ประตูตู้เพื่อป้องกันความเย็นรั่วไหล ช่วยป้องกันสนิมจากความชื้นภายนอก

7.9. ภายในตู้ทำจากวัสดุทนทานต่อการใช้งานที่อุณหภูมิต่ำ

7.10. มีการถือการเปิดประตูด้วยกุญแจและล็อคด้วยระบบอิสระอื่น ที่ติดตั้งมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

7.11. มีลิ้นชักใส่ของจำนวน 4 ชั้น และชั้นแบบเปิดบน 2 ชั้น ทำจากวัสดุประเภททนต่อความเย็น

7.12. ฉนวนเก็บความเย็นทำจาก Fluorine Free insulation และใช้กับสารทำความเย็น (Refrigerant) R 404a/R 507

7.13. มีช่อง Access port อยู่ด้านหลังของเครื่อง สำหรับต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอกที่ติดตั้งมาจากผู้ผลิต

7.14. ระบบทำความเย็นเป็นแบบ Direct Cooling System โดยมี Cooling tube อยู่ที่ด้านล่างของชั้นวางภายในตู้

7.15. มีตัวกรองสิ่งสกปรกและความชื้นภายในระบบทำความเย็น Filter Dryer

7.16. มีระบบป้องกันไม่ให้น้ำยาทำความเย็นไหลกลับไปสู่ระบบคอมเพรสเซอร์

7.17. มีพัดลมระบายความร้อนที่แผงคอยล์ร้อน

7.18. ระบบละลายน้ำแข็งเป็นแบบ Manual Defrost System

นางพจน ใจงาม  
ส.ป. อ.หญิง  
ช.วิเศษ  
ช.วิเศษ

8. ตู้ปลอดเชื้อ (Biological Safety Cabinets class II) มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้

8.1 เป็นตู้กรองอากาศให้ปราศจากเชื้อชนิด Biological Safety Cabinets class II ที่สามารถป้องกันอันตรายและการปนเปื้อน จากการทำงานของทั้งผู้ปฏิบัติงาน ผลิตภัณฑ์ทดลองและสิ่งแวดล้อม

8.2 ตัวเครื่องภายนอกมีขนาดไม่มากกว่า 1,340x850x1,400 มิลลิเมตร(กว้างxลึกxสูง) (ไม่รวมขาตั้ง) ผลิตจากโลหะชนิด Electroalvanized steel หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านการอบและเคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ Epoxy-Polyester Isocide™

8.3 ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 1,220x610x660 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)

8.4 พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานภายใน (Work Tray) เป็นแบบแยกชิ้น ทำจากสแตนเลสสตีล เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร โดยมีที่พักแขนแบบ curved เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขวางการไหลเวียนอากาศด้านหน้าเครื่อง

8.5 ผนังด้านข้างเป็นกระจกนิรภัยชนิด Tempered

8.6 ประตูด้านหน้าเป็นกระจกนิรภัยชนิด Tempered glass บานประตูทำมุมลาดเอียง 10 องศา เพื่อสะดวกในการทำงาน และลดแสงสะท้อนเข้าตาในขณะทำงาน

8.7 ชุดกรองอากาศเป็นชนิด ULPA Filter มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.1-0.3 ไมครอน > 99.999% ตามมาตรฐาน IEST-RP-CC001.3 USA หรือ มีประสิทธิภาพการกรอง > 99.999% ที่ MPPS, H14 ตามมาตรฐาน EN 1822 EU โดยอากาศภายในตู้ได้มาตรฐาน Air Quality ISO 14644-1, Class 3 ชุดกรองประกอบด้วย

- Downflow Filter ติดตั้งเหนือพื้นที่การปฏิบัติงาน สำหรับกรองอากาศที่เป่าลงไปภายในตู้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่าง

- Exhausted Filter ติดตั้งด้านบนตัวตู้ สำหรับกรองอากาศก่อนเป่าออกนอกตัวตู้

8.8 ความเร็วของลมที่ผ่านการกรองสู่พื้นที่ใช้งานไม่น้อยกว่า 0.32 เมตร/วินาที และมีความเร็วลมผ่านเข้าช่องด้านหน้าตู้ไม่น้อยกว่า 0.45 เมตร/วินาที

8.9 มีปริมาตรอากาศไหลผ่านพื้นที่ทำงานไม่น้อยกว่า 800 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

8.10 มีความเข้มแสงไม่น้อยกว่า 1,000 ลักซ์ โดยสามารถปรับความสว่างได้

8.11 สามารถตั้งเวลาหลอด UV เปิดและปิดตามระยะเวลาที่กำหนดแบบอัตโนมัติได้ โดยหลอด UV จะใช้งานได้ เมื่อกระจกด้านหน้าถูกปิดสนิท

8.12 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Centurion Touchscreen ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของตู้

8.13 หน้าจอระบบ touchscreen ควบคุมการทำงาน อย่างน้อยดังนี้ เปิด-ปิด พัดลม, เปิด-ปิด หลอดไฟ, ปิดเสียงเตือน เป็นต้น

8.14 หน้าจอแสดงผลชนิด LCD สามารถแสดงค่าต่างๆ ได้อย่างน้อยดังนี้ วันที่-เวลา, อุณหภูมิภายในตู้, ค่าความเร็วลมที่เข้าด้านหน้าตู้ (Inflow), ค่าความเร็วลมภายในตู้ (Down flow) เป็นต้น

8.15 ตัวเครื่องมี function ดังนี้

8.15.1 สามารถตั้งเวลาเพื่อจับเวลาในการทำงานแบบนับเวลาเดินหน้า และนับถอยหลังได้ พร้อมมีสัญญาณเตือนเมื่อครบเวลา

8.15.2 สามารถปรับความสว่างของหน้าจอได้

คมพพ/land  
อิม ๗/๖  
อัคร  
อชฎก

8.15.3 สามารถลงตารางหรือจองตารางการทำงาน (Booking schedule) กรณีมีผู้ใช้งานหลายคนได้ และสามารถส่งผ่านข้อมูลจองตารางการทำงานผ่าน USB ได้

8.15.4 สามารถบันทึกข้อมูล Data log ซึ่งประกอบด้วยค่า inflow และ downflow เป็นต้น โดยสามารถส่งข้อมูลผ่าน USB ได้

8.15.5 สามารถบันทึกข้อมูล Alarm log โดยส่งข้อมูลผ่าน USB ได้

8.15.6 สามารถบันทึกข้อมูล Event log (ตาม username ที่ทำการ login) และสามารถส่งข้อมูลผ่าน USB ได้

8.15.7 สามารถตั้งเวลาให้พัสดุทำงานตามวันและเวลาที่กำหนดได้

8.15.8 สามารถเลือกตั้งเวลาให้หน้าจอปรับแสงอัตโนมัติได้ เพื่อประหยัดพลังงาน

8.15.9 สามารถตั้งเวลา warm up time เพื่อให้ระบบการทำงานของเครื่องมีความเสถียรและเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนต่างๆ จากบริเวณพื้นที่ใช้งานก่อนการใช้งานได้

8.15.10 สามารถตั้งเวลา post purge time เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานหลังจากการใช้งานได้

8.16 หน้าจอมีระบบสัญญาณเตือนแบบแสงหรือเสียงหรือข้อความ ดังนี้ ความเร็วลมผิดปกติ, ตำแหน่งของประตูกระจกด้านหน้าไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เป็นต้น

8.17 หน้าจอมีข้อความเตือนกรณีครบกำหนดเวลาบำรุงรักษาและสามารถกำหนดการตั้งเตือนล่วงหน้าก่อนครบกำหนดได้

8.18 หน้าจอมีข้อความเตือนกรณีไฟดับ โดยมีรายละเอียดวันที่ และเวลา เมื่อเริ่มไฟดับ และกรณีไฟฟ้ากลับมาทำงานปกติ

8.19 ใช้ไฟฟ้า 220-240 V 50 Hz

8.20 ตู้ปลอดภัยต้องได้รับการออกแบบและผ่านการทดสอบมาตรฐาน EN 12469

9. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water baths) ขนาดไม่น้อยกว่า 17 ลิตร มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดต่อไปนี้

9.1. เป็นอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิที่ออกแบบสำหรับใช้ในห้องทดลองทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก

9.2. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส (เหนืออุณหภูมิห้อง) ถึง 100 องศาเซลเซียส และตั้งค่าความละเอียดในการปรับตั้ง 0.1 องศาเซลเซียส

9.3. มีขนาดความจุประมาณไม่น้อยกว่า 17 ลิตร โดยมีขนาดภายในของอ่างน้ำไม่น้อยกว่า 45x25x15 เซนติเมตร (ยาวxกว้างxสูง)

9.4. มีหน้าจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้วควบคุมการสั่งงานด้วยระบบสัมผัส สามารถปรับเปลี่ยนหน่วยเป็นองศาเซลเซียสหรือฟาเรนไฮต์ได้

9.5. มีฝาเปิด-ปิดอ่างรูปทรงโค้ง (Slope Cover)

9.6. สามารถตั้งเวลาทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง หรือดีกว่า

9.7. แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสงพร้อมทั้งระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินเมื่อเกิดเหตุผิดปกติภายในตัวเครื่อง

Handwritten signatures and notes in blue ink, including the name "นายพนม วัฒน" and other illegible text.

9.8. ชุดให้ความร้อนและเซนเซอร์อยู่ภายนอกตัวอ่างน้ำ ตัวอ่างเรียบไร้รอยต่อทำความสะอาดง่าย พร้อมท่อระบายน้ำ ด้านหน้าตัวเครื่อง

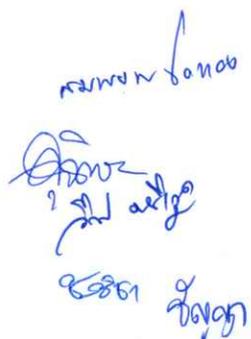
9.9. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

#### 10. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 10.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True online ขนาดไม่ต่ำกว่า 6.25 KVA  | จำนวน 1 เครื่อง |
| 10.2 ชุดอุปกรณ์ซ่อมบำรุงเครื่องมือ Tool kit หรือ ชุด GC startup kit                                     | จำนวน 1 ชุด     |
| 10.3 ฐานข้อมูล NIST Mass Spectral Library ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง   | จำนวน 1 ชุด     |
| 10.4 ชุดกรองแก๊ส พร้อมติดตั้ง   | จำนวน 1 ชุด     |
| 10.5 ท่อนำแก๊ส  | จำนวน 1 ชุด     |
| 10.6 Snoop Leak Detector  | จำนวน 1 ชุด     |
| 10.7 แก๊สไฮโดรเจน ไนโตรเจน ฮีเลียม และ Air Zero พร้อมถัง และชุดปรับแรงดันแก๊ส                           | จำนวน 1 ชุด     |
| 10.8 คอลัมน์สำหรับวิเคราะห์สารตัวอย่าง DB-5MS GC capillary column                                       | จำนวน 2 ชุด     |
| 10.9 liner สำหรับช่องฉีดสาร Split หรือ splitless  | จำนวน 10 ชิ้น   |
| 10.10 ขวดสารตัวอย่างขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตร พร้อมฝาและ Septum   | จำนวน 1,000 ขวด |
| 10.11 Ferrule   | จำนวน 20 ชิ้น   |
| 10.12 Septum สำหรับ Injection port  | จำนวน 100 ชิ้น  |
| 10.13 สารมาตรฐาน n-Alkane สำหรับการจัดทำ Retention Index  | จำนวน 1 ชุด     |
| 10.14 External Harddisk ขนาดไม่น้อยกว่า 2 Tb  | จำนวน 1 ชิ้น    |
| 10.15 เครื่องพิมพ์ผลสี ชนิด Laser   | จำนวน 2 เครื่อง |
| 10.16 ตลับหมึกสำหรับเครื่องพิมพ์  | จำนวน 2 ชุด     |
| 10.17 รถเข็นสแตนเลส 4 ล้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 x 90 x 90 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)<br>(มีแผงกั้นด้านข้าง)   | จำนวน 2 คัน     |
| 10.18 ตู้เย็น ขนาดไม่น้อยกว่า 28 ลิตร เป็นระบบ Inverter มีชั้นวาง<br>ไม่น้อยกว่า 10 ชั้น (ปรับระดับได้) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 10.19 แผงแม่เหล็กกวนสาร ดังนี้  |                 |
| ● ขนาด 7x20 มิลลิเมตร   | จำนวน 2 ชุด     |
| ● ขนาด 7x30 มิลลิเมตร   | จำนวน 2 ชุด     |
| ● ขนาด 7x40 มิลลิเมตร   | จำนวน 2 ชุด     |
| ● ขนาด 8x50 มิลลิเมตร   | จำนวน 2 ชุด     |
| ● ขนาด 10x60 มิลลิเมตร  | จำนวน 2 ชุด     |
| ● ขนาด 10x80 มิลลิเมตร  | จำนวน 2 ชุด     |
| ● ขนาด 10x90 มิลลิเมตร  | จำนวน 2 ชุด     |
| 10.20 โถแก้วดูดความชื้น (Desiccator) ขนาด 300 มม.   | จำนวน 2 โถ      |
| 10.21 หลอดหยดสาร แบบแก้ว Dropper (glass)  | จำนวน 10 อัน    |
| 10.22 แผงแก้วคนสาร  | จำนวน 10 อัน    |

กนกนภพร โกลน  
ศิริพร  
ปวิดา  
วิรัตน์  
พิชญ์

10.23	บิวเรต (Burette ) ขนาด 50 มิลลิลิตร พร้อมที่จับและชุดขาตั้ง	จำนวน 2 ชุด
10.24	ปิเกตอร์แก้ว ดังนี้	
	• ปิเกตอร์แก้ว ขนาด 30 มิลลิลิตร	จำนวน 10 อัน
	• ปิเกตอร์แก้ว ขนาด 50 มิลลิลิตร	จำนวน 10 อัน
	• ปิเกตอร์แก้ว ขนาด 100 มิลลิลิตร	จำนวน 10 อัน
	• ปิเกตอร์แก้ว ขนาด 250 มิลลิลิตร	จำนวน 10 อัน
	• ปิเกตอร์แก้ว ขนาด 600 มิลลิลิตร	จำนวน 10 อัน
	• ปิเกตอร์พลาสติก ขนาด 1,000 มิลลิลิตร	จำนวน 5 อัน
	• ปิเกตอร์พลาสติก ขนาด 2,000 มิลลิลิตร	จำนวน 5 อัน
10.25	ขวดวัดปริมาตร Volumetric Flask ดังนี้	
	• ขวดวัดปริมาตร ขนาด 5 มิลลิลิตร	จำนวน 3 อัน
	• ขวดวัดปริมาตร ขนาด 10 มิลลิลิตร	จำนวน 3 อัน
	• ขวดวัดปริมาตร ขนาด 25 มิลลิลิตร	จำนวน 3 อัน
	• ขวดวัดปริมาตร ขนาด 50 มิลลิลิตร	จำนวน 3 อัน
	• ขวดวัดปริมาตร ขนาด 100 มิลลิลิตร	จำนวน 3 อัน
	• ขวดวัดปริมาตร ขนาด 200 มิลลิลิตร	จำนวน 3 อัน
	• ขวดวัดปริมาตร ขนาด 250 มิลลิลิตร	จำนวน 3 อัน
	• ขวดวัดปริมาตร ขนาด 500 มิลลิลิตร	จำนวน 3 อัน
	• ขวดวัดปริมาตร ขนาด 1,000 มิลลิลิตร	จำนวน 3 อัน
10.26	กระบอกตวงแก้ว Cylinder (Glass) ดังนี้	
	• กระบอกตวงแก้ว ขนาด 25 มิลลิลิตร	จำนวน 5 อัน
	• กระบอกตวงแก้ว ขนาด 50 มิลลิลิตร	จำนวน 5 อัน
	• กระบอกตวงแก้ว ขนาด 100 มิลลิลิตร	จำนวน 5 อัน
	• กระบอกตวงแก้ว ขนาด 250 มิลลิลิตร	จำนวน 5 อัน
	• กระบอกตวงพลาสติก Cylinder (plastic) ขนาด 500 มิลลิลิตร	จำนวน 5 อัน
	• กระบอกตวงพลาสติก Cylinder (plastic) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร	จำนวน 5 อัน
10.27	กรวยกรองแก้ว Glass funnel ดังนี้	
	• กรวยกรองแก้ว ขนาด 50 มิลลิเมตร	จำนวน 5 อัน
	• กรวยกรองแก้ว ขนาด 60 มิลลิเมตร	จำนวน 5 อัน
	• กรวยกรองแก้ว ขนาด 75 มิลลิเมตร	จำนวน 5 อัน
	• กรวยกรองแก้ว ขนาด 100 มิลลิเมตร	จำนวน 5 อัน
	• กรวยกรองแก้ว ขนาด 125 มิลลิเมตร	จำนวน 5 อัน
10.28	ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask) ดังนี้	


  
 มานพ พานิช
   
 วิชา
   
 วิชา

● ขวดรูปชมพู่ ขนาด 125 มิลลิลิตร	จำนวน 20 อัน
● ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร	จำนวน 20 อัน
● ขวดรูปชมพู่ ขนาด 500 มิลลิลิตร	จำนวน 20 อัน
● ขวดรูปชมพู่ ขนาด 1,000 มิลลิลิตร	จำนวน 20 อัน
10.29 ขวดแก้วใส่น้ำ (Duran) ดังนี้	
● ขนาด 250 มิลลิลิตร	จำนวน 20 ขวด
● ขนาด 500 มิลลิลิตร	จำนวน 20 ขวด
● ขนาด 1,000 มิลลิลิตร	จำนวน 10 ขวด
10.30 ปากคีบ (Forceps) ดังนี้	
● ปากคีบ แบบปลายตรง	จำนวน 10 อัน
● ปากคีบ แบบปลายโค้ง	จำนวน 10 อัน
10.31 ข้อนตักสารเคมี ดังนี้	
● ข้อนตักสาร สแตนเลส เบอร์ 2	จำนวน 10 อัน
● ข้อนตักสาร สแตนเลส เบอร์ 3	จำนวน 10 อัน
● ข้อนตักสาร สแตนเลส เบอร์ 4	จำนวน 10 อัน
● ข้อนตักสาร สแตนเลส เบอร์ 13	จำนวน 10 อัน
● ข้อนตักสารพลาสติกสีดำ 3 ขนาด (เล็ก กลาง ใหญ่) ต่อกล่อง	จำนวน 10 กล่อง
10.32 ขวดรีเอเจนท์ (plastic) สำหรับใส่น้ำ ดังนี้	
● ขวดรีเอเจนท์พลาสติก ขนาด 30 มิลลิลิตร	จำนวน 5 ขวด
● ขวดรีเอเจนท์พลาสติก ขนาด 60 มิลลิลิตร	จำนวน 5 ขวด
● ขวดรีเอเจนท์พลาสติก ขนาด 125 มิลลิลิตร	จำนวน 5 ขวด
● ขวดรีเอเจนท์พลาสติก ขนาด 250 มิลลิลิตร	จำนวน 5 ขวด
● ขวดรีเอเจนท์พลาสติก ขนาด 500 มิลลิลิตร	จำนวน 5 ขวด
● ขวดรีเอเจนท์พลาสติก ขนาด 1,000 มิลลิลิตร	จำนวน 5 ขวด
10.33 ที่วางหลอดทดลองสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 16 mm. (50 ช่อง)	จำนวน 10 อัน
10.34 ที่วางหลอดทดลองสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 25 mm. (2 x 4 ช่อง)	จำนวน 10 อัน
10.35 ที่วางหลอดทดลองสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 25 mm. (5 x 5 ช่อง)	จำนวน 10 อัน
10.36 ตะแกรงพลาสติกสำหรับใส่ขวดไวแอล (50 ช่อง)	จำนวน 10 อัน
10.37 เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 btu	จำนวน 1 เครื่อง

## 6. ระยะเวลาดำเนินการ

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2568

สมหมาย โนน  
 ธีระ  
 ธีระ  
 ธีระ

## 7. การส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งมอบภายใน 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

## 8. วงเงินในการจัดซื้อ

วงเงินในการดำเนินการ 5,604,000.- บาท (ห้าล้านบาทหกแสนสี่พันบาทถ้วน) โดยจ่ายจากงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2568

## 9. การจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัย ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

## 10. ค่าปรับ

ค่าปรับคิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

## 11. การรับประกันความชำรุดบกพร่องและบริการหลังการขาย

11.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 7 วัน หลังได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง และต้องทำการตรวจเช็คสภาพเครื่อง จำนวน 2 ครั้ง/ปี ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

11.2 ผู้ขายต้องมีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด และคู่มือการใช้งานอย่างง่าย 1 ชุด

11.3 ผู้ขายต้องทำการอบรมการใช้งานและวิธีบำรุงรักษาเบื้องต้นให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ

11.4 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งตัวเครื่อง Breaker สำหรับเชื่อมต่อไฟฟ้า เดินสายไฟฟ้า และเดินท่อแก๊สที่ใช้งานจากจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนดมายังอุปกรณ์ โดยให้ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมทั้งติดตั้งระแนงกันคนครอบถังแก๊ส และจัดทำ Installation Qualification/operation Qualification (IQ/OQ)

11.5 ผู้ขายต้องติดตั้ง Software ที่สามารถใช้งานได้ตลอดไม่มีวันหมดอายุ และหากบริษัทผู้ผลิตมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มสมรรถนะ Software ที่ควบคุมการปฏิบัติการของเครื่องมือ ผู้ขายจะต้อง Upgrade Software โดยไม่คิดมูลค่าและค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น ในช่วงระยะเวลาประกัน

## 12. หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

[ ] ใช้เกณฑ์ราคา ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

(1) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 มหาวิทยาลัย จะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

สมหมาย วัฒน  
ศิริพร อธิธา  
พิชญญา

อนึ่ง หากผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น จะไม่ได้รับสิทธิการได้แต้มต่อในการเสนอราคาดังกล่าว แต่ไม่ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ไม่ผ่านคุณสมบัติแต่อย่างใด

(2) หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ 5 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

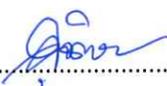
กรณีที่มีการเสนอราคาหลายรายการและกำหนดเงื่อนไขการพิจารณาราคารวม หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ผลิตภายในประเทศที่ได้รับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มีสัดส่วนมูลค่าตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ให้ได้แต้มต่อในการเสนอราคาตามวรรคหนึ่ง

อนึ่ง หากการเสนอราคาครั้งนั้น ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติทั้งเป็นผู้ประกอบการ SMES ตามเงื่อนไข (1) และเสนอพัสดุ Made in Thailand ตามเงื่อนไข (2) ให้ผู้เสนอราคารายนั้นได้แต้มต่อในการเสนอราคาสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่นไม่เกินร้อยละ 15 (3) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายของต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ 3 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

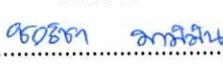
ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

### 13. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

ขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัวทางไปรษณีย์ได้ที่ โครงการจัดตั้งวิทยาเขตนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยมหิดล อาคารอำนวยการกลาง ชั้น 2 งานพัสดุ ตำบลเขาทอง อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ 60130 โทรศัพท์ 090-9802770 email address : [Chanya.suh@mahidol.ac.th](mailto:Chanya.suh@mahidol.ac.th) เว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th), [www.eprocurement.mahidol.ac.th/](http://www.eprocurement.mahidol.ac.th/) ภายใน 3 วันทำการ นับถัดจากวันประกาศร่าง TOR

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ  
(ผศ.ดร.สุจิตรา เตโช)  
อาจารย์

(ลงชื่อ)..........กรรมการ (ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(รศ.ดร.วีระเดช มีอินเกิด) (รศ.ดร.สมพงศ์ โอทอง)  
อาจารย์ อาจารย์

(ลงชื่อ)..........กรรมการ (ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ  
(ดร.ชลธิชา มามิมิน) (นางสาวชญญา สุพัฒน์)  
อาจารย์ นักวิชาการพัสดุ

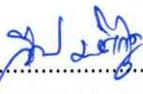
สรุปรายการครุภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศและผลิต/นำเข้าจากต่างประเทศ  
โครงการจัดซื้อเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟแมสสเปกโตรมิเตอร์ ตำบลเขาทอง อำเภอพยุหะคีรี  
จังหวัดนครสวรรค์ 1 เครื่อง

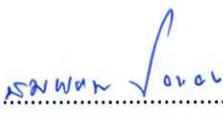
ลำดับ	รายการ	ผลิตใน ประเทศ	ผลิต/นำเข้า จากต่างประเทศ	อ้างอิง
1	เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟแมสสเปกโตรมิเตอร์ ตำบล เขาทอง อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ 1 เครื่อง		/	

ทั้งนี้ คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) ขอรับรองว่าพัสดุที่  
กำหนดรายละเอียดการจัดซื้อในครั้งนี้ไม่มีผลิตภายในประเทศ

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ  
(ผศ.ดร.สุจิตรา เตโอ)  
อาจารย์

(ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(รศ.ดร.วีระเดช มีอินเกิด)  
อาจารย์

(ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(รศ.ดร.สมพงศ์ โอทอง)  
อาจารย์

(ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(ดร.ชลธิชา มามิณ)  
อาจารย์

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ  
(นางสาวชญญา สุพัฒน์)  
นักวิชาการพัสดุ