

**ข้อกำหนดและรายละเอียด (TERMS OF REFERENCE : TOR)**  
**โครงการจัดซื้อ เครื่อง High Performance / High Pressure Liquid Chromatography: HPLC**  
**ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เลขที่ E03/2560**  
**ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ**  
**สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ**

---

**1. ความเป็นมา**

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติเป็นหน่วยงานที่ทำงานวิจัยและพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีด้านพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ซึ่งนำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศ การศึกษาวิจัยที่กำลังดำเนินการมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องและอุปกรณ์ประกอบนี้ในห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารโดยใช้หลักการ Liquid Chromatography

**2. วัตถุประสงค์การใช้งาน**

เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารโดยใช้หลักการ Liquid Chromatography

**3. คุณสมบัติทั่วไป**

เป็นเครื่องแยกและวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสาร โดยใช้หลักการ Liquid Chromatography ภายใต้อากาศแรงดันสูง (High Performance / High Pressure Liquid Chromatography: HPLC) วิเคราะห์สารโดยวิธีวัดการดูดกลืนรังสียูวีและแสงในช่วงที่มองเห็น โดยสามารถตรวจสอบสเปกตรัมของสารได้ด้วยเครื่องวัดแบบโฟโตไดโอดอะเรย์ ควบคุมการทำงานและประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ตัวเครื่องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ปุ่มชนิด 4 สารละลายพร้อมระบบกำจัดฟองอากาศอัตโนมัติ	1	ชุด
2. ชุดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ	1	ชุด
3. ตู้บคอลัมน์	1	ชุด
4. เครื่องตรวจวัดชนิดของสารแบบโฟโตไดโอดอะเรย์	1	ชุด
5. ชุดควบคุมและประมวลผล	1	ชุด
6. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ		

**4. คุณสมบัติเฉพาะ**

**4.1 ปุ่มชนิด 4 สารละลายพร้อมระบบกำจัดฟองอากาศอัตโนมัติ**

- 4.1.1 สามารถผสมสารละลายได้ทั้งแบบ Isocratic และ Gradient โดยผสมสารละลายสูงสุด 4 ชนิด
- 4.1.2 มีระบบผสมสารละลายให้เลือกทั้งแบบ Isocratic และมีโปรแกรมสำหรับทำ Gradient อัตโนมัติได้ทั้ง Linear และ Multisteps (Concave, Convex, Linear หรือ Stepwise, Linear, Exponential)
- 4.1.3 สามารถควบคุมการทำงานได้จากตัวเครื่องและจากชุดควบคุม รวมทั้งสามารถประมวลผลได้
- 4.1.4 มีระบบล้างปะเก็นหัวปั๊ม (Seal wash) อัตโนมัติ
- 4.1.5 สามารถควบคุมอัตราการไหลในช่วง 0.01 – 10.00 มิลลิลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า โดยสามารถปรับเพิ่มในอัตรา 0.01 มิลลิลิตรต่อนาที หรือละเอียดกว่า
- 4.1.6 มีระบบกำจัดฟองอากาศ (Degasser) ได้พร้อมกันอย่างน้อย 4 ชนิด โดยใช้ระบบสูญญากาศ

#### 4.2 ชุดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ

- 4.2.1 สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตรได้ 50 ตัวอย่าง หรือมากกว่า
- 4.2.2 สามารถกำหนดให้ฉีดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1 ถึง 100 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
- 4.2.3 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (Sample Carryover) ไม่เกิน 0.01 % หรือดีกว่า
- 4.2.4 มีระบบทำความสะอาดเข็มฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ
- 4.2.5 สามารถควบคุมการทำงานได้จากตัวเครื่องและจากชุดควบคุม รวมทั้งสามารถฉีดตัวอย่างด้วยมือ (Manual) ได้

#### 4.3 ตู้อบคอลัมน์

- 4.3.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ได้ตั้งแต่ 25<sup>o</sup>C ถึง 65 °C หรือกว้างกว่า
- 4.3.2 ควบคุมการทำงานได้จากตัวเครื่องและจากชุดควบคุม
- 4.3.3 ใช้ได้กับคอลัมน์ความยาวอย่างน้อย 25 เซนติเมตร

#### 4.4 เครื่องตรวจวัดสารชนิดโฟโตไดโอดอะเรย์

- 4.4.1 สามารถตรวจวัดได้ในความยาวคลื่นในช่วง 190 ถึง 700 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 4.4.2 มีแหล่งกำเนิดแสงทำด้วย Deuterium lamp และ/หรือ หลอด Halogen
- 4.4.3 มีลักษณะของหน่วยตรวจวัด (Flow cell) เป็นแบบ Taper หรือดีกว่า
- 4.4.4 มีความถูกต้อง (Wavelength accuracy) ในการอ่านความยาวคลื่น  $\pm 1$  นาโนเมตร
- 4.4.5 สามารถวิเคราะห์สารในเชิงคุณภาพ เช่น ความบริสุทธิ์ของสารที่แยกได้ (Peak purity) สามารถบันทึกข้อมูลได้ทั้งความยาวคลื่นเฉพาะที่กำหนด และบันทึกข้อมูลทั้งสเปกตรัมของสารที่แยกได้ และสามารถนำข้อมูลสเปกตรัมไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ชนิดได้

#### 4.5 ส่วนจัดการควบคุมและประมวลผลการทำงานของเครื่อง

- 4.5.1 เป็นส่วนแสดง บันทึก ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลการวิเคราะห์ โดยสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องได้จาก Keyboard และ Mouse
- 4.5.2 คอมพิวเตอร์ PC ติดตั้งโปรแกรมประมวลผลพร้อมระบบปฏิบัติการ มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่า
  - ระบบปฏิบัติการ Windows 8 Professional 64 Bit Licensed หรือเวอร์ชันที่ใหม่กว่า
  - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Core i5 (6th Generation) ความเร็วอย่างน้อย 3.0 GHz มีหน่วยความจำแบบ Cache 4 MB
  - หน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR 3 ทำงานที่ความเร็ว 1,600 MHz มีความจุอย่างน้อย 8 GB สามารถเพิ่มขยายหน่วยความจำหลัก (RAM) ได้ไม่น้อยกว่า 16 GB, มีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยายภายนอกชนิด USB
  - หน่วยบันทึกข้อมูล (Hard Disk Drive) แบบ Serial ATA มีความเร็วรอบในการหมุน 7,200 รอบต่อนาทีเป็นอย่างน้อย และมีความจุไม่น้อยกว่า 1TB ขึ้นไป
  - หน่วยแสดงผลทางจอภาพ (Display Unit) มีหน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 128 MB จอภาพแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 19” และหน่วยประมวลผลระบบเสียง (Sound System)
  - หน่วยอ่าน-เขียนข้อมูลจากแผ่น Compact Disk แบบ DVD Writer ความเร็วในการอ่านไม่น้อยกว่า 16X
  - แป้นพิมพ์ (Keyboard), อุปกรณ์เมาส์ (Mouse), แผ่นรองเมาส์
  - รับประกันตลอดอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี แบบ On-site service
- 4.5.3 เครื่องพิมพ์ (Printer) ชนิด Laser

4.5.2 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องประกอบได้ทั้งหมด ได้แก่ ปีม เครื่องฉีดสารตัวอย่าง อัตโนมติ ตู้อบคอลัมน์ เครื่องตรวจวัดสารชนิดโพโตไดโอดอะเรย์

#### 4.6 อุปกรณ์ประกอบ

4.6.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 3 KVA True Online (ที่สามารถรองรับการทำงานของเครื่องมือ)	1	เครื่อง
4.6.2 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 KVA True Online (ที่สามารถรองรับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์)	1	เครื่อง
4.6.3 ขวดใส่สารละลายขนาด 500 มิลลิลิตร อย่างน้อย	6	ขวด
4.6.4 ขวดใส่สารละลายตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตร อย่างน้อย	200	ขวด
4.6.5 ชุดกรองตัวทำละลายและเยื่อกรอง พร้อมปัม Vacuum	1	ชุด
4.6.6 อุปกรณ์สำหรับเครื่อง ประกอบด้วย		
4.6.6.1 Nut Screw อย่างน้อย	50	ชิ้น
4.6.6.2 Ferrule อย่างน้อย	50	ชิ้น
4.6.6.3 Tube Stainless Diameter ต่าง ๆ อย่างน้อย	3	เมตร
4.6.6.4 Syringe ขนาด 5 มิลลิลิตร อย่างน้อย	1	ชุด
4.6.6.5 HPLC Column อย่างน้อย	1	ชุด

#### 5. การรับประกัน การบริการ และเงื่อนไขอื่นๆ

- 5.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบเครื่องที่เป็นเครื่องใหม่และติดตั้งพร้อมใช้งาน ภายใน 75 วัน นับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาซื้อขาย โดยเครื่องต้องทำการติดตั้งและทดสอบการใช้งานของเครื่องด้วยผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการรับรองการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมทั้งฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทจนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ
- 5.2 ผลิตภัณท์ HPLC มีสาขาหรือตัวแทนอย่างเป็นทางการของผู้ผลิตตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขายที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายแนบในวันยื่นข้อเสนอและมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตว่าจะมีอะไหล่สำรองได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 5.3 มีเอกสารรับรองเจ้าหน้าที่ช่างและผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อบริการตรวจเช็คโดยช่างผู้ชำนาญและมีประสบการณ์ในการซ่อมบำรุงเครื่องให้สามารถใช้งานได้
- 5.4 เครื่องรับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติอย่างน้อย 2 ปี และในระหว่างประกันผู้ขายต้องส่งช่างเข้ามาตรวจสอบและทำการบำรุงรักษาทุก 6 เดือน โดยแจ้งให้ผู้ซื้อทราบไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ และหากพบว่าเครื่องมือมีความผิดปกติ ต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบและทำการแก้ไขทันที โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสำหรับค่าอะไหล่ และฟรีค่าแรงงานซ่อมบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 5.5 ในกรณีที่เครื่องบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ และผู้ขายได้ดำเนินการแก้ไขหรือทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่เครื่องยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่องหรือตามความต้องการของผู้ใช้ภายใน 60 วัน ผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนเครื่องใหม่ภายใน 90 วัน โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น และระหว่างรอเครื่องใหม่ทางบริษัทจะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ใช้งานได้
- 5.6 ผู้ขายต้องส่งมอบหนังสือคู่มือการใช้ – การดูแลบำรุงรักษา (Operation Manual) ทั้งหมดอย่างน้อยจำนวน 2 ชุด (เป็น Soft file และ Hard Copy) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และจัดทำเอกสารวิธีการใช้เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างย่อสำหรับติดประจำเครื่อง
- 5.7 มีรายชื่อหน่วยงานอ้างอิงที่ใช้เครื่องรุ่นเดียวกันหรือใกล้เคียง

- 5.8 รายละเอียดนี้เป็นข้อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสุด คณะกรรมการจะพิจารณารายละเอียดที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ
- 5.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา หรือ กลุ่มประเทศในยุโรป หรือ ประเทศญี่ปุ่น
- 5.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001 หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เกี่ยวข้อง
- 5.11 เครื่องสามารถใช้กับไฟฟ้า 220-230 V 50-60 Hz ปลั๊กไฟของเครื่องจะต้องเป็นปลั๊ก 3 ขา และมีสายดินเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

## 6. ระยะเวลาการส่งมอบ

กำหนดส่งมอบภายใน 75 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

## 7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณ 2,200,000 บาท (สองล้านสองแสนบาทถ้วน)