

**เอกสารแนบท้ายขอบเขตงาน**  
**เครื่องแยกสารให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบหมุนคอลัมน์**

**คุณลักษณะทั่วไป**

เครื่องแยกสารให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบหมุนคอลัมน์ประกอบด้วย เครื่องแยกสารผสมด้วยวิธีโครมาโตกราฟีสมรรถนะสูง และชุดแยกสารด้วยการปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง โดยเป็นเครื่องที่ใช้ในการแยกและทำสารให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีสมรรถนะสูง ด้วยระบบ Flash Chromatography หรือ Preparative Chromatography จากตัวอย่างประเภทสารจากธรรมชาติ (*Natural Product*) หรือ ของผสมจากปฏิกิริยาสังเคราะห์สารอินทรีย์ (*Reaction Mixture*)

ชุดเครื่องแยกสารให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบหมุนคอลัมน์ ประกอบด้วย

- |  |       |
|--|-------|
| 1. ปัมป์ขับเคลื่อนสารละลายและชุดจัดการสารละลาย   | 1 ชุด |
| 2. วาล์วฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติและ Column Holder   | 1 ชุด |
| 3. เครื่องตรวจวัดสารชนิดโฟโตไดโอดอาร์เรย์ (Diode-Array Detector)                                   | 1 ชุด |
| 4. ระบบแยกสารด้วยการปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง<br>(Fast Speed Centrifugal Partitioning Chromatography) | 1 ชุด |
| 5. เครื่องเก็บสารละลายตัวอย่าง (Fraction Collector)  | 1 ชุด |
| 6. ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล  | 1 ชุด |

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

1. ปัมป์ขับเคลื่อนสารละลายและชุดจัดการสารละลาย จำนวน 1 ชุด
  - 1.1. เป็นปัมป์ที่สามารถผสมสารละลายตัวพา (Mobile phase) ได้ 4 ชนิด (Quaternary system) โดยทำได้ทั้งแบบ Isocratic และ Gradient ที่สามารถเปลี่ยนอัตราการไหลและสัดส่วนการผสมได้ระหว่างการทำงาน
  - 1.2. สามารถผสมสารละลายได้ไม่น้อยกว่า 4 ชนิดในเวลาเดียวกัน
  - 1.3. สามารถปรับอัตราการไหล (Flow rate) อยู่ในช่วงครอบคลุม 5 – 250 มิลลิลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า
  - 1.4. สามารถควบคุมการทำงานโดยใช้จอสัมผัสที่ตัวเครื่อง (Touch screen controller) หรือระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน
  - 1.5. ทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 230 บาร์ ที่อัตราการไหล 250 มิลลิลิตรต่อนาที
  - 1.6. สามารถใช้ในการแยกสารได้ไม่น้อยกว่า 2 ระบบ ครอบคลุมระบบ Normal phase และ Reverse phase หรือดีกว่า
2. วาล์วฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติและ Column Holder จำนวน 1 ชุด
  - 2.1. วาล์วสำหรับควบคุมการฉีดสารตัวอย่างเข้าสู่ระบบ รองรับการวิเคราะห์ตัวอย่างที่อยู่ในสถานะของเหลวได้

- 2.2. สามารถใช้งานได้กับคอลัมน์ Preparative ได้
- 2.3. มีระบบล้างอุปกรณ์ฉีดสารตัวอย่าง
3. เครื่องตรวจวัดสารชนิดโฟโตไดโอดอาเรย์ (Diode-Array Detector) จำนวน 1 ชุด
  - 3.1. สามารถตรวจวัดได้ความยาวคลื่นครอบคลุมช่วง 200 - 600 นาโนเมตรหรือกว้างกว่า โดยใช้แหล่งกำเนิดแสงที่เหมาะสม
  - 3.2. ความสามารถในการทำซ้ำ (Reproducibility) ไม่มากกว่า  $\pm 0.5$  นาโนเมตร
  - 3.3. ความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 1.0$  นาโนเมตร
  - 3.4. มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise level) ไม่มากกว่า  $\pm 5 \times 10^{-5}$  AU ที่ 254 นาโนเมตร
  - 3.5. มีค่าความเบี่ยงเบนจากเส้นฐาน (Drift) ไม่มากกว่า  $1.0 \times 10^{-3}$  AU ต่อชั่วโมง ที่ 254 นาโนเมตร
  - 3.6. ส่วนสัมผัสสารละลายตัวพาทำจาก PTFE (Polytetrafluoroethylene) หรือดีกว่า
4. ระบบแยกสารด้วยการปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง (Fast Speed Centrifugal Partitioning Chromatography) จำนวน 1 ชุด
  - 4.1. คอลัมน์ Centrifugal Partition Chromatography (CPC) รองรับโหมดการรันแบบ Ascending และ Descending
  - 4.2. ถาดหมุนบรรจุสารตัวอย่างเป็นชนิด Twin Cells ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิลิตร
  - 4.3. ถาดหมุนบรรจุสารตัวอย่างผลิตจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนของกรดต่างได้ดี เช่น Stainless Steel 316L หรือดีกว่า
  - 4.4. ความเร็วรอบในการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,500 รอบต่อนาที
  - 4.5. มีอัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิลิตรต่อนาที
  - 4.6. สามารถทนความดันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 80 bar
  - 4.7. สามารถวิเคราะห์สารตัวอย่างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 30 กรัม
  - 4.8. มีระบบแจ้งเตือนและป้องกันเมื่อเครื่องทำงานผิดปกติ เช่น over pressure
5. เครื่องเก็บสารละลายตัวอย่าง (Fraction Collector) จำนวน 1 ชุด
  - 5.1. มีถาดหรือตะแกรงที่ทนการกัดกร่อนของสารเคมีสำหรับใส่หลอดเก็บตัวอย่างขนาด 18 x 150 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ถาด/ตะแกรง
  - 5.2. มี Fraction valve เพื่อเลือกเก็บสารละลายในหลอดเก็บสารละลาย หรือทิ้งสารละลายไปที่ขวดรองรับได้
  - 5.3. มีระบบปิดสำหรับป้องกันการระเหยของสารเคมี (Fume Encloser)
6. ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล จำนวน 1 ชุด
  - 6.1. มีชุดควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์และหน้าจอแบบ Touch screen
  - 6.2. มีช่องเสียบ USB ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

- 6.3. สามารถควบคุมการทำงาน แสดงผล บันทึกประมวลผล จัดเก็บข้อมูล และทำรายงานผลการวิเคราะห์ได้จากซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง พร้อมส่งมอบตัวโปรแกรม เพื่อใช้ติดตั้งใหม่เมื่ออุปกรณ์ชำรุด
  - 6.4. มีโปรแกรมที่ได้มาตรฐาน
  - 6.5. สามารถบันทึกข้อมูลเป็น PDF File
  - 6.6. มีระบบตรวจจับปริมาณตัวทำละลายในขวดใส่สาร ( Solvent level sensor)
  - 6.7. มีระบบตรวจจับปริมาณของเสียในขวดใส่สาร (Waste level sensor)
  - 6.8. มีโปรแกรมช่วยหาสภาวะที่เหมาะสมในการแยกสารโดยการใช้ข้อมูลจาก TLC (Thin Layer Chromatography)
7. อุปกรณ์ประกอบ
- 7.1. เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED สี ชนิด Network จำนวน 1 ชุด คุณลักษณะพื้นฐานไม่ต่ำกว่า
    - 7.1.1. ใช้ระบบในการพิมพ์เอกสารแบบ Laser หรือ LED สี
    - 7.1.2. เครื่องสามารถพิมพ์เอกสารสีและขาวดำได้
    - 7.1.3. ความเร็วในการพิมพ์ขาวดำ เอกสารกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 30 แผ่นต่อนาที
    - 7.1.4. ความเร็วในการพิมพ์สี เอกสารกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 30 แผ่นต่อนาที
    - 7.1.5. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD 2-4 บรรทัด เป็นอย่างน้อย
    - 7.1.6. ความละเอียดในการพิมพ์เอกสารสูงสุดได้ถึง 1,200 X 1,200 dpi
    - 7.1.7. ใช้เวลาในการพิมพ์เอกสารแผ่นแรกเวลาไม่สูงกว่า 8 วินาที สำหรับเอกสารขาว-ดำ และ 10 วินาที สำหรับเอกสารสี
    - 7.1.8. ภาษาที่ใช้ในการพิมพ์คือ PCL5c ,PCL6 ,PostScript 3 ,PDF Direct emulation
    - 7.1.9. มีหน่วยความจำมาตรฐาน 512 MB หรือสูงกว่า
    - 7.1.10. สายเชื่อมต่อมาตรฐานคือ 10/100/1000Base-T Gigabit Ethernet หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wireless LAN IEEE 802.11 a/b/g/n
    - 7.1.11. รองรับระบบ Network Protocol : TCP/IP
    - 7.1.12. สามารถสั่งพิมพ์งานที่เป็นไฟล์ PDF ได้โดยตรง
    - 7.1.13. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 7.1.14. มีถาดรองรับกระดาษมาตรฐาน 250 แผ่น ถาดป้อนกระดาษด้วยมือ 100 แผ่น
    - 7.1.15. รองรับกระดาษขนาด A4 ,Legal, Letter , bypass รองรับกระดาษ A4,Legal, Letter
    - 7.1.16. สามารถรองรับกระดาษหนา 60 - 220 แกรม
    - 7.1.17. มีระบบพิมพ์งานกลับสำเนา Duplex printing หน้าหลังได้โดยอัตโนมัติ
    - 7.1.18. เครื่องพิมพ์มีโหมดประหยัดพลังงาน Sleep mode และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม RoHS

- 7.1.19. รับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี เป็นแบบ On-site service จากผู้ผลิตหรือผู้ขายสินค้า
- 7.2. เครื่องทำความสะอาดความถี่สูง ขนาดไม่น้อยกว่า 28 ลิตร จำนวน 1 ชุด
- 7.2.1. เป็นอ่างรูปสี่เหลี่ยมสำหรับทำความสะอาดเครื่องใช้ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง และสามารถควบคุมความถี่ให้คงที่ที่ 35 KHz โดยอัตโนมัติ
- 7.2.2. โครงสร้างทั้งภายนอกและภายในทำด้วยโลหะสแตนเลส มีขนาดของอ่างภายใน 500x300x200 มิลลิเมตร (ยาวxกว้างxลึก) โดยมีความจุ 28 ลิตร และความจุของการใช้งาน 19 ลิตร พร้อมปิดบอกระดับ
- 7.2.3. ปุ่มสำหรับควบคุมการทำงานแต่ละปุ่มจะมีสัญลักษณ์แสดงลักษณะของการทำงานของปุ่มนั้น ๆ
- 7.2.4. ตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 นาที หรือทำงานต่อเนื่อง
- 7.2.5. มี Ultrasonic peak output สูงสุดที่ 1,200 W และมีการป้องกันการทำงานเกินกำลังของ HF-Generator
- 7.2.6. สามารถใช้ไล่ฟองอากาศในสารละลายได้ โดยการกดปุ่ม 1 ปุ่ม และมีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงาน
- 7.2.7. ตัวเครื่องสามารถป้องกันความชื้นและฝุ่นได้ตามมาตรฐาน IP33
- 7.2.8. มีสัญญาณเตือนในกรณีที่อุณหภูมิในอ่างสูงเกิน 80 องศาเซลเซียส และหากเครื่องไม่ได้ใช้งานเป็นเวลา 12 ชั่วโมง เครื่องจะปิดการทำงานเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
- 7.2.9. มีก๊อกสำหรับถ่ายน้ำ
- 7.2.10. มีตะกร้าทำด้วยโลหะสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 455x245x50 มม. (ยาวxกว้างxสูง) สำหรับใส่อุปกรณ์ ที่ต้องการทำความสะอาด จำนวน 1 ใบ
- 7.2.11. ฝาปิดอ่างทำด้วยโลหะสแตนเลส จำนวน 1 ชิ้น
- 7.2.12. บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานอย่างง่ายฉบับภาษาไทย อย่างน้อย 2 ชุด
- 7.2.13. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz
- 7.2.14. รับประกันคุณภาพ 2 ปี
- 7.3. ชุดสำรองไฟฟ้าชนิด True online ขนาดไม่น้อย 3 KVA จำนวน 1 ชุด และสามารถรองรับการทำงานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศที่ได้รับการรับรองจากกระทรวงอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- 7.4. Preparative Column ชนิด C18, C8, Silica ชนิดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น
- 7.5. Flash Column ชนิด C18, C8, Silica ชนิดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น
- 7.6. Injection Loop ขนาด 50 มิลลิลิตร เพิ่มเติมจากชุดที่ติดตั้งกับตัวเครื่องหลัก จำนวน 1 ชุด

7.7. มีหลอดเก็บตัวอย่างขนาด 18x150 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 หลอด

7.8. โตะปฏิบัติการสำหรับติดตั้งชุดครุภัณฑ์

7.8.1. ส่วนของพื้นโตะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกันในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM – E – 84 และ NFPA 255 มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด – ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ผ่านการทดสอบ BACTERIAL RESISTANCE GROWTH TEST เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด – ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมี เข้าตัวตู้

7.8.2. โครงสร้างขา เป็นเหล็กกล่องไม่ขีด ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว x 2 นิ้ว หนา 2 มม. ชุบซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิม โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน และอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่อง เข้าพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึง ด้วยระบบ Drying Oven ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 10 นาที ความหนาของสี จะหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY 500 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยสีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ที่ปลายขา มีปุ่มปรับระดับรองรับ เพื่อปรับระดับความสูง – ต่ำได้ เพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม้ได้ระดับ

7.8.3. ปุ่มปรับระดับโครงขาเหล็กมีขนาด M10 ฐานรูปทรงสี่เหลี่ยมปิรามิด ทำด้วยวัสดุพลาสติก NYLON SIX หากมีการปรับระดับสูง – ต่ำ ปุ่มรองขาจะไม่หมุนตาม โดยต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัม

7.8.4. ส่วนของตัวตู้เป็นระบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) สีขาว หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ด้วยระบบ SHORT CYCLE ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชนิด HOT MELT GRADE A ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) สีขาว หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป ทำจากโลหะผสม ZINC ALLOY ฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเต็อยไม้ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 8

มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้ โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM)

7.8.5. ส่วนหน้าบาน ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ HOT MELT GRADE A พร้อมทั้งลบบุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย

7.8.6. มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม. ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 80 มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ขนาดไม่น้อยกว่า 30 x 59 มม. ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใสฉีดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเป็กชื้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย

7.8.7. ระบบกุญแจ “SYMO 3000” พร้อมกุญแจชนิดพับได้ กุญแจทุกชุดสามารถถอดเปลี่ยนเฉพาะตัวใส่ได้ โดยใช้ Removable key ซึ่งลูกกุญแจและตัวใส่กุญแจจะมีหมายเลขพิมพ์ไว้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดเวลาเปลี่ยนตัวใส่ และจัดทำ master key พร้อมส่งมอบในวันส่งงาน

7.8.8. บานสปริงล๊อคทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล สามารถเปิดได้ 110 องศา ขนาดไม่น้อยกว่ามาตรฐาน 35 มม. แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้ ทนทานต่อการเปิด-ปิด ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

7.9. ชุดกรองสารละลาย ขนาด 2 ลิตร พร้อมปั๊มสุญญากาศชนิดใช้แผ่นไดอะแฟรม ไม่ใช้น้ำมัน โดยตัวปั๊มมีรายละเอียดดังนี้

7.9.1. ปั๊มมีกำลังไม่น้อยกว่า 1/8 แรงม้า จำนวน 1 ชุด

7.9.2. อัตราการไหลของอากาศไม่น้อยกว่า 25 ลิตรต่อนาที (0.9 cfm)

7.9.3. มีเกจวัดสุญญากาศและแรงดันอากาศแยกออกจากกัน และมีวาล์วปรับค่าสุญญากาศและแรงดัน

7.9.4. มีระบบป้องกันความเสียหายของมอเตอร์ในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินไป

7.9.5. มียางรองกันสะเทือนและสายไฟพร้อมสวิตช์ ปิด เปิด

7.9.6. ตัวปั๊มสามารถทนการกัดกร่อนของตัวสารเคมีได้ สามารถใช้กับน้ำ และตัวทำละลายอินทรีย์ได้

7.10. แผ่นกรองชนิด Nylon ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร จำนวน 10 กล่อง

7.11. ขวดสำหรับใส่ Mobile phase ขนาด 1 ลิตร สีขาว จำนวน 20 ใบ

7.12. ขวดสำหรับใส่ Mobile phase ขนาด 1 ลิตร สีใส จำนวน 30 ใบ

- 7.13. ขวดสำหรับใส่ Mobile phase ขนาด 2 ลิตร สีชา จำนวน 6 ใบ
- 7.14. ขวดสำหรับใส่ Mobile phase ขนาด 2 ลิตร สีใส จำนวน 6 ใบ
- 7.15. ฝาปิดขวดสารละลาย พร้อมตัวกรอง (Security CAP) สำหรับขวด Duran บรรจุสารละลายตัวพา จำนวน 10 ชุด
- 7.16. ฝาปิดขวดสารละลาย พร้อมตัวกรอง (Security CAP) สำหรับขวด Duran บรรจุของเสีย จำนวน 10 ชุด
- 7.17. เครื่องเย่าสาร จำนวน 2 ชุด
  - 7.17.1. เครื่องเย่าสารแบบสั่น สำหรับเย่าสารในเวลาสั้น ๆ
  - 7.17.2. สามารถปรับสปีดความแรงในการเย่าได้
  - 7.17.3. เลือกเย่าแบบต่อเนื่อง หรือแบบสัมผัสได้
  - 7.17.4. ปรับความแรงการเย่าได้ สูงสุด 3,200 รอบต่อนาที
  - 7.17.5. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิรท์
  - 7.17.6. อุปกรณ์พร้อมเครื่อง (Pop-Off Cup/3 inch Platform)
  - 7.17.7. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 7.18. Syringe filter ชนิด Nylon ขนาด 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 25 กล่อง
- 7.19. Syringe filter ชนิด PTFE ขนาด 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 25 กล่อง
- 7.20. Syringe filter ชนิด Nylon ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 25 กล่อง
- 7.21. Syringe filter ชนิด PTFE ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 25 กล่อง
- 7.22. Syringe filter ชนิด Nylon ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร จำนวน 30 กล่อง
- 7.23. Syringe filter ชนิด PTFE ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร จำนวน 30 กล่อง
- 7.24. ถุงมือ Nitrile สีฟ้า ขนาด S จำนวน 10 กล่อง
- 7.25. ถุงมือ Nitrile สีฟ้า ขนาด M จำนวน 10 กล่อง
- 7.26. รางปลั๊กไฟ จำนวน 10 ชุด
  - 7.26.1. มีจำนวน 4 เต้ารับหรือมากกว่า
  - 7.26.2. มีสวิตช์ไฟควบคุมการเปิด/ปิด เต้ารับแต่ละจุด
  - 7.26.3. สายไฟฟ้ายาวไม่ต่ำกว่า 3 เมตร
  - 7.26.4. ทำจากวัสดุ PC-ABS คุณสมบัติไม่ลามไฟ หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
  - 7.26.5. มีม่านนิรภัยเพื่อป้องกันนิ้วมือของผู้ใช้สัมผัสแผ่นทองเหลืองด้านใน
  - 7.26.6. มีหลอดไฟ LED แสดงสถานะการใช้งาน
  - 7.26.7. มีระบบป้องกันไฟกระชาก
  - 7.26.8. เต้ารับเป็นแบบ Universal

- 7.26.9. ต้องได้มาตรฐาน มอก.
- 7.26.10. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี จากผู้ผลิตหรือผู้ขาย
- 7.27. ระบบสแกนลายนิ้วมือและบัตร สามารถควบคุมการเข้าออกได้ไม่น้อยกว่า 100 รายชื่อ พร้อมติดตั้งจำนวน 1 ชุด
- 7.28. ตู้เก็บสารสกัด ขนาดไม่น้อยกว่า 0.90 x 0.60 x 1.65 เมตร (ยxลxส) จำนวน 1 ตู้
- 7.28.1. โครงสร้างตัวตู้เป็นผนัง 2 ชั้น ทุกด้านทำด้วยเหล็กแผ่นชุบซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร พ่นด้วยสีผงอีพ็อกซีที่สามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี ขึ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY 500 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้
- 7.28.2. บานประตูทำด้วยแผ่นเหล็กแบบผนัง 2 ชั้น ชุบซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร พ่นด้วยสีผงอีพ็อกซี ชนิด 2 บานเปิด
- 7.28.3. ภายในตู้มีชั้นปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น สามารถปรับระดับได้ทุกกระยะ
- 7.28.4. บานพับประตูชนิดสแตนเลสมีความยาวตลอดแนวความยาวประตู พร้อมยางซีลประตูชนิดทนความร้อนและสารเคมีไม่ติดไฟโดยรอบประตูตู้
- 7.28.5. มือจับชนิดฝังกับหน้าบาน วัสดุทำด้วยเหล็ก พร้อมกุญแจล็อกในตัว
- 7.28.6. ภายในของโครงสร้างผนัง 2 ชั้นบรรจุ POLYURETHANE FOAM เป็นฉนวนกันอุณหภูมิมีประสิทธิภาพช่วยให้อุณหภูมิไม่ถ่ายเทระหว่างอากาศภายนอกตู้กับภายในตู้ อีกทั้งมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ
- 7.29. ตู้แช่ 2 ประตู จำนวน 1 ตู้
- 7.29.1. ขนาดไม่น้อยกว่า 110 x 63.5 x 200 เซนติเมตร
- 7.29.2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 700 ลิตร
- 7.29.3. ระบบทำความเย็น ไม่มีน้ำแข็งเกาะ
- 7.29.4. บานกระจก สุนัขอากาศ 2 ชั้น ลดการเกิดฝ้า
- 7.29.5. ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 (ประหยัดไฟ)
- 7.29.6. รับประกันสินค้า 1 ปี คอมเพรสเซอร์ 5 ปี
- 7.30. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 35,000 BTU ระบบ inverter จำนวน 1 เครื่อง พร้อม ติดตั้งระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศที่ได้รับการรับรองจากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- 7.31. Micropipette ขนาด 20  $\mu$ L, 100  $\mu$ L, 200  $\mu$ L, 1000  $\mu$ L, 5 mL และ 10 mL พร้อมทิป จำนวน 1 ชุด พร้อมเอกสารการสอบเทียบ



## เงื่อนไขอื่น ๆ

1. บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานอย่างง่ายฉบับภาษาไทย อย่างน้อย 2 ชุด
2. บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแล บำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย พร้อมทั้งทำการสอบเทียบเครื่องมือ
3. รับประกันคุณภาพเครื่องมือ (เฉพาะเครื่องมือหลัก) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หากสิ่งใดสิ่งหนึ่งของเครื่อง ชัดข้องบริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ และต้องดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพของ เครื่องอย่างน้อย 2 ครั้ง ในระยะประกัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
4. ทางผู้แทนจำหน่ายต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่ให้บริการไม่น้อยกว่า 5 ปีถัดไปจากบริษัทผู้ขาย
5. เป็นผลิตภัณฑ์ของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ทันที
6. มีช่างผู้ชำนาญการที่มีประกาศนียบัตรหรือใบรับรอง (Certificate) ที่แสดงว่าได้รับการฝึกอบรมการซ่อมบำรุง อุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิต
7. ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนภายในประเทศ
8. ใช้กับไฟฟ้า 220-230 โวลต์, 50 เฮิร์ต

## เครื่องแยกสารให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบหมุนคอลัมน์

ข้อมูลการจำแนกผลิตภัณฑ์ตามสถานที่/ประเทศผู้ผลิต

ลำดับ ที่	รายการ	ภายในประเทศ	ต่างประเทศ
1	ปั๊มขับเคลื่อนสารละลายและชุดจัดการสารละลาย		✓
2	วาล์วฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติและ Column Holder		✓
3	เครื่องตรวจวัดสารชนิดโฟโตไดโอดอาร์เรย์ (Diode-Array Detector)		✓
4	ระบบแยกสารด้วยการปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง (Fast Speed Centrifugal Partitioning Chromatography)		✓
5	เครื่องเก็บสารละลายตัวอย่าง (Fraction Collector)		✓
6	ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล		✓
7	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวล		✓
8	เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED สี ชนิด Network		✓
9	เครื่องทำความสะอาดความถี่สูง ขนาดไม่น้อยกว่า 28 ลิตร		✓
10	ชุดสำรองไฟฟ้าชนิด True online ขนาดไม่น้อย 3 KVA	✓	
11	Preparative Column ชนิด C18, C8, Silica		✓
12	Flash Column ชนิด C18, C8, Silica		✓
13	Injection Loop ขนาด xxx		✓
14	หลอดเก็บตัวอย่างขนาด 18x150 มิลลิเมตร		✓
15	โต๊ะปฏิบัติการสำหรับติดตั้งชุดครุภัณฑ์	✓	
16	ชุดกรองสารละลาย พร้อมปั๊มสุญญากาศชนิดไม่ใช้น้ำมัน		✓

17	แผ่นกรองชนิด Nylon ขนาด ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร		✓
18	ขวดสำหรับใส่ Mobile phase ขนาด 1 ลิตร สีชา		✓
19	ขวดสำหรับใส่ Mobile phase ขนาด 1 ลิตร สีใส		✓
20	ขวดสำหรับใส่ Mobile phase ขนาด 2 ลิตร สีชา		✓
21	ขวดสำหรับใส่ Mobile phase ขนาด 2 ลิตร สีใส		✓
22	ฝาปิดขวดสารละลาย พร้อมตัวกรอง (Security CAP) สำหรับขวด Duran บรรจุสารละลายตัวพา		✓
23	ฝาปิดขวดสารละลาย พร้อมตัวกรอง (Security CAP) สำหรับขวด Duran บรรจุของเสีย		✓
24	เครื่องเขย่าสาร (Vortex Mixer GENIE 2)		✓
25	Syringe filter ชนิด Nylon ขนาด 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร		✓
26	Syringe filter ชนิด PTFE ขนาด 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร		✓
27	Syringe filter ชนิด Nylon ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร		✓
28	Syringe filter ชนิด PTFE ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร		✓
29	Syringe filter ชนิด Nylon ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 23 มิลลิเมตร		✓
30	Syringe filter ชนิด PTFE ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 23 มิลลิเมตร		✓
31	ถุงมือ Nitrile สีฟ้า ขนาด S	✓	

32	ถุงมือ Nitrile สีฟ้า ขนาด M	✓	
33	รางปลั๊กไฟ		✓
34	ระบบสแกนลายนิ้วมือและบัตร สามารถควบคุมการเข้าออกได้ไม่น้อยกว่า 100 รายชื่อ พร้อมติดตั้ง		✓
35	ตู้เก็บสารสกัด ขนาดไม่น้อยกว่า 0.90 x 0.60 x 1.65 เมตร (ยxลxส)	✓	
36	ตู้แช่ 2 ประตู	✓	
37	เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 35,000 BTU ระบบ inverter จำนวน 1 เครื่อง พร้อม ติดตั้งระบบระบายอากาศ	✓	

ขอบเขตของงานในส่วนการจัดทำเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

1. กำหนดสัดส่วนของน้ำหนักในการให้คะแนนระหว่างเกณฑ์ราคา และเกณฑ์อื่นเพื่อใช้ในการประเมินการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ดังนี้

- เกณฑ์ราคา กำหนดน้ำหนักร้อยละ 40
- เกณฑ์อื่น กำหนดน้ำหนักร้อยละ 60

2. เกณฑ์คุณภาพกำหนดน้ำหนักร้อยละ 50

ประกอบด้วย

- ข้อเสนอด้านเทคนิค กำหนดน้ำหนักร้อยละ 30
- บริการหลังการขาย กำหนดน้ำหนักร้อยละ 30

3. ค่าคะแนนเกณฑ์ย่อย ของแต่ละเกณฑ์คุณภาพ

3.1. ข้อเสนอทางด้านเทคนิค (น้ำหนักร้อยละ 30) ประกอบด้วย

- (1) คุณภาพและประสิทธิภาพของปั๊มขับเคลื่อนสารละลายและชุดจัดการสารละลาย ร้อยละ 5
  - (1.1) ความสามารถในการทนแรงดันที่อัตราการไหล 250 มิลลิลิตรต่อนาที
- (2) คุณภาพและประสิทธิภาพของวาล์วฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ ร้อยละ 5
  - (2.1) ประเภทของตัวอย่างที่สามารถฉีดเข้าสู่ระบบ
- (3) คุณภาพและประสิทธิภาพของระบบแยกสารด้วยการปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง ร้อยละ 10  
(Fast Speed Centrifugal Partitioning Chromatography)
  - (3.1) ความเร็วรอบในการหมุน
  - (3.2) อัตราการไหล
- (4) คุณภาพและประสิทธิภาพของชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล ร้อยละ 10
  - (4.1) คุณสมบัติของซอฟต์แวร์

3.1.1 คุณภาพและประสิทธิภาพของปั๊มขับเคลื่อนสารละลายและชุดจัดการสารละลาย ร้อยละ 5

- (1) ความสามารถในการทนแรงดันที่อัตราการไหล 250 มิลลิลิตรต่อนาที ร้อยละ 5

ความสามารถ	คะแนน
ความสามารถในการทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 230 บาร์	80
ความสามารถในการทนแรงดันได้มากกว่า 250 บาร์	100

3.1.2 คุณภาพและประสิทธิภาพของวาล์วฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ ร้อยละ 5

- (1) ประเภทของตัวอย่างที่สามารถฉีดเข้าสู่ระบบ ร้อยละ 5

ความสามารถ	คะแนน
รองรับการวิเคราะห์เฉพาะตัวอย่างที่อยู่ในสถานะของเหลว	80
รองรับการวิเคราะห์ทั้งตัวอย่างที่อยู่ในสถานะของแข็งและของเหลว	100

### 3.1.3 คุณภาพและประสิทธิภาพของระบบแยกสารด้วยการปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง ร้อยละ 10

(1) ความเร็วรอบในการหมุน ร้อยละ 5

ความสามารถ	คะแนน
ความเร็วรอบในการหมุนไม่น้อยกว่า 1500 รอบต่อนาที	80
ความเร็วรอบในการหมุนมากกว่า 2000 รอบต่อนาที	100

(2) อัตราการไหล ร้อยละ 5

ความสามารถ	คะแนน
อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 50 มิลลิลิตรต่อนาที	80
อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 60 มิลลิลิตรต่อนาที	100

### 3.1.4 คุณภาพและประสิทธิภาพของชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล ร้อยละ 10

(1) คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ ร้อยละ 10

ความสามารถ	คะแนน
สามารถควบคุมการทำงาน แสดงผล บันทึกประมวลผล จัดเก็บข้อมูล และทำรายงานผลการวิเคราะห์ได้จากซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง	35
สามารถควบคุมการทำงาน แสดงผล บันทึกประมวลผล จัดเก็บข้อมูล และทำรายงานผลการวิเคราะห์ได้จากซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง มีฟังก์ชันการทำงาน login, users/profiles/screens tables, and audit trail พร้อมส่งมอบชุดและให้สิทธิ์ในการเข้าถึงและติดตั้งซอฟต์แวร์ภายในภายหลัง	50
สามารถควบคุมการทำงาน แสดงผล บันทึกประมวลผล จัดเก็บข้อมูล และทำรายงานผลการวิเคราะห์ได้จากซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง ฟังก์ชันการทำงาน login, users/profiles/screens tables, and audit trail ซอฟต์แวร์และตัวเครื่องถูกพัฒนาและผลิตภายใต้บริษัทเดียวกัน พร้อมส่งมอบชุดซอฟต์แวร์สำหรับติดตั้ง หรือให้สิทธิ์ในการเข้าถึงและติดตั้งซอฟต์แวร์ภายในภายหลัง	100

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน: พิจารณาให้คะแนนจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นมา

### 3.2 บริการหลังการขาย (น้ำหนักร้อยละ 20 ) ประกอบด้วย

- |  |           |
|--|-----------|
| (1) ความสามารถของผู้ขาย                                  | ร้อยละ 10 |
| (2) แผนเพื่อการซ่อมบำรุงหลังจากหมดประกันความชำรุดบกพร่อง | ร้อยละ 10 |
| (3) ระยะเวลาการรับประกัน                                 | ร้อยละ 10 |

## 3.2.1 ความสามารถของผู้ขาย

ร้อยละ 10

ความสามารถ	คะแนน
1. ผู้เสนอราคาหรือแบรนด์ที่นำเสนอมีประสบการณ์การขายเครื่องมือชนิดนี้มาก่อน โดย มีหน่วยงานอ้างอิงอย่างน้อย 1 หน่วยงาน	50
2. ข้อ 1+ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงาน ผู้ผลิต หรือจากตัวแทนที่ได้รับอนุญาตภายในประเทศ พร้อมช่างผู้ชำนาญการในการ ติดตั้งและมีใบผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง	100

## 3.2.2 แผนเพื่อการซ่อมบำรุงหลังจากหมดประกันความชำรุดบกพร่อง

ร้อยละ 10

ให้ผู้ยื่นข้อเสนอแนะนำ ดังนี้

- 1) แผนการสำรองอะไหล่เพื่อการบำรุงรักษาเครื่อง กรณีเครื่องมีปัญหาและต้องใช้ระยะเวลาในการสั่งซื้อ  
อะไหล่
- 2) แผนการซ่อมบำรุง Maintenance contract เช่น การส่งช่างซ่อมฉุกเฉินภายในระยะเวลารวดเร็ว
- 3) รายการราคาอะไหล่ ของตัวเครื่องจักรหลัก consume part (ถ้ามี) หรืออุปกรณ์ที่มักเสียบ่อย  
กรรมการจะพิจารณาคุณภาพของข้อมูลโดยดูจากประวัติของกรรมการและแบ่งเกณฑ์คะแนนตาม  
คุณภาพของข้อมูล และประโยชน์ต่อหน่วยงาน ตามที่ผู้เสนอราคาได้เสนอมาให้โดยแบ่งเกณฑ์ดังนี้

คุณภาพ/รายละเอียดของข้อมูล และประโยชน์ต่อหน่วยงาน	คะแนน
ดี	50
ดีมาก	75
ดีเยี่ยม	100

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน : พิจารณาการให้คะแนนจากเอกสารผู้ยื่นข้อเสนอขึ้นมา

## 3.2.3 ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ร้อยละ 10

โดยพิจารณาจากระยะเวลา ดังนี้

เงื่อนไข	คะแนน
ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง 2 ปี	80
ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องมากกว่า 2 ปี ขึ้นไป	100

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน : พิจารณาการให้คะแนนจากเอกสารผู้ยื่นข้อเสนอขึ้นมา