

ร่างขอบเขตของงาน(Term Of Reference:TOR)
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะรายการที่ ๑ ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์จำนวน ๓ รายการ

รายการที่ ๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลในเครื่องดื่ม จำนวน ๕ เครื่อง
คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์แยกชนิดของสารและหาปริมาณสาร โดยใช้หลักการโครมาโตกราฟีแบบของเหลวภายใต้ความดันสูงโดยใช้ของเหลวเป็นตัวพา ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๑. ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump) พร้อมชุดกำจัดฟองอากาศ หรือ ระบบจัดการสารละลาย (Solvent Delivery System) จำนวน ๑ ชุด
๒. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto sampler) จำนวน ๑ ชุด
๓. ตู้อบคอลัมน์ (Thermostatted Column Compartment) จำนวน ๑ ชุด
๔. เครื่องตรวจวัดสารชนิดตรวจวัดดัชนีหักเห (RI Detector) จำนวน ๑ ชุด
๕. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software) จำนวน ๑ ชุด
๖. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump) พร้อมชุดกำจัดฟองอากาศ หรือ ระบบจัดการสารละลาย (Solvent Delivery System) จำนวน ๑ ชุด
 - ๑.๑ เป็นระบบปัมป์ที่มีการทำงานแบบ High Pressure Mixing โดยผสมตัวทำละลายได้ ๒ ชนิด (Binary Pump)
 - ๑.๒ ทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก แบบลูกสูบ ๒ ตัว ต่อแบบอนุกรมกันและสามารถปรับ stroke ของ Piston pump ได้อัตโนมัติ (Variable Stroke)
 - ๑.๓ สามารถเลือกการทำงานแบบ Isocratic หรือ Gradient ได้
 - ๑.๔ สามารถปรับอัตราการไหลได้ตั้งแต่ ๐.๐๐๑-๕ มิลลิลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า ปรับความละเอียดของการไหลได้ ๐.๐๐๑ มิลลิลิตรต่อนาที
 - ๑.๕ ความดันสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ bar หรือดีกว่า
 - ๑.๖ มีความถูกต้องของการไหล (Flow Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1\%$
 - ๑.๗ มีความแม่นยำในการไหล (Flow Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า ๐.๐๗%RSD หรือดีกว่า
 - ๑.๘ ความแม่นยำในการผสม (Composition Precision, หรือ Gradient Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า ๐.๑๕ %RSD หรือดีกว่า
 - ๑.๙ มีระบบล้างหัวปัมป์อัตโนมัติ
 - ๑.๑๐ มีระบบกำจัดฟองอากาศด้วยสุญญากาศ ได้ ๒ ช่องในเวลาเดียวกัน
 - ๑.๑๑ มีระบบหยุดการทำงานของปัมป์อัตโนมัติในกรณีที่เกิดความผิดปกติเกิดขึ้นกับปัมป์
 - ๑.๑๑ มีระบบตรวจสอบการรั่วของปัมป์ (Leak Detection)
๒. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto sampler) จำนวน ๑ ชุด
 - ๒.๑ สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด ๒ มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ ขวด
 - ๒.๒ สามารถกำหนดให้ฉีดสารในแต่ละขวดตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๐.๑-๑๐๐ ไมโครลิตร และสามารถปรับความละเอียดได้ ๐.๑ ไมโครลิตร



- ๒.๓ มีความแม่นยำในการฉีด (precision) ผิดพลาดน้อยกว่า ๐.๓ %RSD ในช่วง ๕-๑๐๐ ไมโครลิตร
- ๒.๔ มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (carry over) ไม่เกิน ๐.๐๐๔%
- ๒.๕ สามารถปรับระยะความลึกของเข็มได้
- ๒.๖ มีระบบทำความสะอาดเข็มฉีดสารตัวอย่าง
- ๒.๗ มีระบบตรวจสอบการรั่ว (Leak Detection)
- ๓. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Thermostated Column Compartment) จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๑ ต้องทำอุณหภูมิได้ในช่วง ๔ องศาเซลเซียส ถึง ๑๑๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - ๓.๒ ความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature accuracy) เท่ากับ ± 0.5 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - ๓.๓ ความเสถียรของอุณหภูมิแปรผันไม่เกิน ± 0.1 องศาเซลเซียส
 - ๓.๔ สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาดความยาวสูงสุดถึง ๓๐ เซนติเมตร ได้ ๔ คอลัมน์
 - ๓.๕ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างอิสระอย่างน้อย ๒ จุดอุณหภูมิ
- ๔. เครื่องตรวจวัดสารชนิดตรวจวัดดรรชนีหักเห (RI Detector) จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑ สัญญาณรบกวน (Short-term Noise) น้อยกว่า ± 2.5 nRIU
 - ๔.๒ ค่าลอยเลื่อน (Drift) เท่ากับ ๒๐๐ nRIU/hr
 - ๔.๓ สัญญาณ (Signal) ช่วงของค่าดรรชนีหักเหอยู่ระหว่าง ๑.๐๐ ถึง ๑.๗๕ RIU
 - ๔.๔ เซลล์รับสัญญาณ (Flow cell) มีขนาดไม่เกิน ๑๕ ไมโครลิตร และทนแรงดันได้สูงสุดอย่างน้อย ๕ bar
 - ๔.๕ สารควบคุมอุณหภูมิได้ช่วง ± 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง ๕๕ องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
 - ๔.๖ มีระบบตรวจสอบการรั่ว (Leak Detection)
- ๕. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software) จำนวน ๑ ชุด
 - ๕.๑ โปรแกรมทำงานบน Window ๑๐ หรือดีกว่า พร้อมลิขสิทธิ์
 - ๕.๒ โปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือทั้งระบบเป็นแบบ Graphic User Interface
 - ๕.๓ สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ของการวิเคราะห์โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และเก็บเป็นวิธีวิเคราะห์
 - ๕.๔ มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลจากผู้ไม่เกี่ยวข้อง และสามารถตั้งระดับการทำงานของ ผู้ใช้แต่ละคนได้
 - ๕.๕ แสดงผล บันทึกผล ประมวลผล และจัดเก็บข้อมูลการวิเคราะห์ มีระบบป้องกันการบันทึกซ้อนทับของข้อมูล และผู้ใช้สามารถออกแบบรูปแบบการรายงานผลการวิเคราะห์ได้
 - ๕.๖ มีระบบเตือนอัตโนมัติให้ผู้ใช้ทราบในการเตรียมการบำรุงรักษาเครื่องมือเมื่อถึงเวลาเปลี่ยนอะไหล่บางส่วน (Early Maintenance Feedback) เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน

๖. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

- ๖.๑ ชุดคอมพิวเตอร์ ไม่ต่ำกว่า Core i๗ Processor มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz มี Hard Disk ไม่น้อยกว่า ๑ TB, มี RAM ไม่น้อยกว่า ๔GB, มี DVD Writer ๑ ชุด, มี USB Port ไม่น้อยกว่า ๒ Port พร้อม Keyboard และ Mouse
- ๖.๒ จอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว
- ๖.๓ เครื่องพิมพ์ผล Laser ชนิดขาวดำ จำนวน ๑ ชุด พร้อมหมึกสำรอง ๒ ชุด
- ๖.๔ เครื่องสำรอง (UPS) ขนาด ๓ kVA จำนวน ๑ เครื่อง
- ๖.๕ คอลัมน์สำหรับวิเคราะห์น้ำตาลชนิด NH_4 ที่สามารถวิเคราะห์แยกชนิดน้ำตาลได้อย่างน้อย ๕ ชนิด คือ กลูโคส ฟรุคโทส ซูโครส มอลโทส แล็กโทส จำนวน ๔ ชุด
- ๖.๖ Security Guard™ Guard Cartridge Kit (P/N : KJO-๔๒๘๒) จำนวน ๑ กล่อง
- ๖.๗ Security Guard™ Guard Cartridge (P/N : AJO-๔๓๐๒) NH_4 ๔x๓.๐ mm จำนวน ๕ แพ็ค
- ๖.๘ PTFE Frits (P/N : ๐๑๐๑๘-๒๒๗๐๗) จำนวน ๓๐ ชิ้น
- ๖.๙ Regenerated Cellulose Filters (Whatman) ๔๗ mm Dia Pore Size ๐.๔๕ μm จำนวน ๒ กล่อง
- ๖.๑๐ สารมาตรฐานกลูโคส,ฟรุคโทส,ซูโครส, มอลโทส และแล็กโทส ขนาด ๕๐๐ กรัม อย่างละ ๑ ขวด
- ๖.๑๑ ชุดกรองสารละลาย ๓ ชุด
- ๖.๑๒ บีกส์สุญญากาศ จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๑๓ ขวดใส่สารละลายขนาด ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๔ ขวด
- ๖.๑๔ ขวดใส่สารตัวอย่างขนาด ๒ มิลลิลิตร จำนวน ๑,๐๐๐ ขวด พร้อมฝา
- ๖.๑๕ Disposable syringe filter จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
๗. มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองตามระบบ ISO ๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า
๘. มีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
๘. มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ ชุด
๙. ติดตั้งเครื่องมือให้เครื่องทำงานได้ พร้อมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ ในสถานที่ที่กำหนด
๑๐. ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพตามความต้องการ ตลอดจนสามารถทดสอบประสิทธิภาพเครื่องด้วยตนเองได้
๑๑. รับประกันคุณภาพเครื่องพร้อมค่าบริการและอะไหล่ และเช็คสภาพเครื่องโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเป็นเวลา ๒ ปี หลังการติดตั้ง
๑๒. เป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรปหรืออเมริกา และใช้ไฟฟ้า ๒๒๐V/๕๐ Hz
๑๓. อุปกรณ์ข้อ ๑-ข้อ ๔ เป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด



รายการที่ ๑.๒ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณกรดอะมิโนในเครื่องดื่ม จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์แยกชนิดของสารและหาปริมาณสาร โดยใช้หลักการโครมาโตกราฟีแบบของเหลวภายใต้ความดันสูงโดยใช้ของเหลวเป็นตัวพา ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๑. ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump) พร้อมชุดกำจัดฟองอากาศ หรือ ระบบจัดการสารละลาย (Solvent Delivery System) จำนวน ๑ ชุด
๒. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto sampler) จำนวน ๑ ชุด
๓. ตู้อบคอลัมน์ (Thermostatted Column Compartment) จำนวน ๑ ชุด
๔. เครื่องตรวจวัดสารแบบฟลูออเรสเซนส์ (Fluorescence Detector) จำนวน ๑ ชุด
๕. เครื่องตรวจวัดสารชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเลตและวิสิเบิลชนิดไดโอดอะเรย์ (Diode Array Detector WR) จำนวน ๑ ชุด
๖. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software) จำนวน ๑ ชุด
๗. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump) พร้อมชุดกำจัดฟองอากาศ หรือ ระบบจัดการสารละลาย (Solvent Delivery System) จำนวน ๑ ชุด
 - ๑.๑ เป็นระบบปัมป์ที่มีการทำงานแบบ Low Pressure Mixing โดยผสมตัวทำละลายได้ ๔ ชนิด (Quaternary Pump)
 - ๑.๒ ทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก แบบลูกสูบ ๒ ตัว ต่อแบบอนุกรมกันและสามารถปรับ stroke ของ Piston pump ได้อัตโนมัติ (Variable Stroke)
 - ๑.๓ สามารถเลือกการทำงานแบบ Isocratic หรือ gradient ได้
 - ๑.๔ สามารถปรับอัตราการไหลได้ตั้งแต่ ๐.๐๐๑-๑๐ มิลลิลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า ปรับความละเอียดของการไหลได้ ๐.๐๐๑ มิลลิลิตรต่อนาที
 - ๑.๕ ความดันสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ bar หรือดีกว่า
 - ๑.๖ มีความถูกต้องของการไหล (Flow Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1\%$
 - ๑.๗ มีความแม่นยำในการไหล (Flow Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า ๐.๐๗%RSD หรือดีกว่า
 - ๑.๘ ความแม่นยำในการผสม (Composition Precision หรือ Gradient Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า ๐.๒%RSD หรือดีกว่า
 - ๑.๙ มีระบบล้างหัวปัมป์อัตโนมัติ
 - ๑.๑๐ มีระบบกำจัดฟองอากาศด้วยสุญญากาศ ได้ ๔ ช่องในเวลาเดียวกัน
 - ๑.๑๑ มีระบบหยุดการทำงานของปัมป์อัตโนมัติในกรณีที่เกิดความผิดปกติเกิดขึ้นกับปัมป์
 - ๑.๑๒ มีระบบตรวจสอบการรั่วของปัมป์ (Leak Detection)

๒. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto sampler) จำนวน ๑ ชุด
 - ๒.๑ สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด ๒ มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ ขวด
 - ๒.๒ สามารถกำหนดให้ฉีดสารในแต่ละขวดตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๐.๑-๑๐๐ ไมโครลิตร ปรับความละเอียด ได้ ๐.๑ ไมโครลิตร
 - ๒.๓ มีความแม่นยำในการฉีด (precision) ผิดพลาดน้อยกว่า ๐.๓ %RSD ในช่วง ๕-๑๐๐ ไมโครลิตร
 - ๒.๔ มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (carry over) ไม่เกิน ๐.๐๐๔%
 - ๒.๕ สามารถปรับระยะความลึกของเข็มได้
 - ๒.๖ มีระบบทำความสะอาดเข็มฉีดสารตัวอย่าง
 - ๒.๗ มีระบบตรวจสอบการรั่ว (Leak Detection)
๓. ตู้อบคอลัมน์ (Thermostated Column Compartment) จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๑ ต้องทำอุณหภูมิได้ในช่วง ๑๐ องศาเซลเซียส ถึง ๘๕ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - ๓.๒ ความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature accuracy) เท่ากับ ± 0.5 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - ๓.๓ ความเสถียรของอุณหภูมิแปรผันไม่เกิน ± 0.1 องศาเซลเซียส
 - ๓.๔ สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาดความยาวสูงสุดถึง ๓๐ เซนติเมตร ได้ ๔ คอลัมน์
 - ๓.๕ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างอิสระอย่างน้อย ๒ จุดอุณหภูมิ
๔. เครื่องตรวจวัดสารแบบฟลูออเรสเซนส์ (Fluorescence Detector) จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑ สามารถตรวจวัดสารชนิดการเรืองแสงแบบฟลูออเรสเซนส์ โดยมีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอด Xenon Lamp หรือ Xenon Flash Lamp
 - ๔.๒ สามารถใช้งานช่วงคลื่น excitation ตั้งแต่ ๒๐๐-๑๒๐๐nm และช่วงคลื่นแบบ emission ตั้งแต่ ๒๐๐-๑๒๐๐ nm ที่มีความถูกต้องของความยาวคลื่น(Wavelength Accuracy) ไม่เกิน ± 3.0 nm และความแม่นยำของความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ไม่เกิน ± 0.2 nm
 - ๔.๓ มี Flow Cell ขนาดมาตรฐาน ๘ ไมโครลิตร และสามารถทนความดัน ๒๐ bar
 - ๔.๔ สามารถควบคุมการทำงานได้จาก software
๕. เครื่องตรวจวัดสารชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเลตและวิเบิลชนิดไดโอดอะเรย์ (Diode Array Detector WR) จำนวน ๑ ชุด
 - ๕.๑ สามารถใช้งานในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๑๙๐-๙๕๐ nm หรือกว้างกว่า โดยใช้แหล่งกำเนิดแสง ๒ ชนิด คือ หลอดดีวเทอเรียม และหลอดทังสเตน
 - ๕.๒ มีจำนวน ไดโอด ไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ ไดโอด
 - ๕.๓ สามารถตรวจวัดสารได้ ๘ ความยาวคลื่นพร้อมกัน
 - ๕.๔ มีค่า Data rate สูงถึง ๑๒๐ Hz. และมีค่าสัญญาณรบกวน (Baseline noise) น้อยกว่า $\pm 0.7 \times 10^{-5}$ AU ที่ ๒๕๔ nm และมีค่าความเบี่ยงเบนจากเส้นฐาน (Drift) น้อยกว่า 0.9×10^{-5} Au/Hr ที่ ๒๕๔ nm

- ๕.๕ มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ± 1 nm
- ๕.๖ มี Flow Cell ขนาดมาตรฐาน ๑๓ ไมโครลิตร และสามารถทนความดัน ๑๒๐ bar
- ๕.๗ สามารถตั้งค่าความกว้างของ Slit (Slit Width) ได้จากโปรแกรมควบคุมการทำงาน โดยกำหนดความกว้างที่ ๑,๒,๔,๘ หรือ ๑๖ นาโนเมตร ตามความต้องการของผู้ใช้งาน และมี Holmium oxide filter ไว้สำหรับการตรวจสอบ (verification)
- ๕.๘ สามารถควบคุมการทำงานได้จาก software
- ๖. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software) จำนวน ๑ ชุด
 - ๖.๑ โปรแกรมทำงานบน Window ๑๐ หรือดีกว่า พร้อมลิขสิทธิ์
 - ๖.๒ โปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือทั้งระบบเป็นแบบ Graphic User Interface
 - ๖.๓ สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ของการวิเคราะห์โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และเก็บเป็นวิธีวิเคราะห์
 - ๖.๔ มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลจากผู้ไม่เกี่ยวข้อง และสามารถตั้งระดับการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนได้
 - ๖.๕ แสดงผล บันทึกผล ประมวลผล และจัดเก็บข้อมูลการวิเคราะห์ มีระบบป้องกันการบันทึกซ้อนทับของข้อมูล และผู้ใช้สามารถออกแบบรูปแบบการรายงานผลการวิเคราะห์ได้
 - ๖.๖ มีระบบเตือนอัตโนมัติให้ผู้ใช้ทราบในการเตรียมการบำรุงรักษาเครื่องมือเมื่อถึงเวลาเปลี่ยนอะไหล่บางส่วน(Early Maintenance Feedback) เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน
- ๗. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)
 - ๗.๑ ชุดคอมพิวเตอร์ ไม่ต่ำกว่า Core i๗ Processor มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz มี Hard Disk ไม่น้อยกว่า ๑ TB, มี RAM ไม่น้อยกว่า ๔GB, มี DVD Writer , มี USB Port ไม่น้อยกว่า ๒ Port พร้อม Keyboard และ Mouse
 - ๗.๒ จอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว
 - ๗.๓ เครื่องพิมพ์ผล Laser ชนิดขาวดำ จำนวน ๑ ชุด พร้อมหมึกสำรอง ๓ ชุดพร้อมกระดาษ A๔ สำหรับพิมพ์ผลทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ รีม
 - ๗.๔ เครื่องสำรอง (UPS) ขนาด ๓ kVA จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๗.๕ คอลัมน์สำหรับวิเคราะห์กรดอะมิโน : Zorbax Eclipse Plus C๑๘ Rapid resolution ๔.๖x๑๐๐mm ๓.๕-Micron (P/N ๙๕๙๙๖๑-๙๐๒) จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
 - ๗.๖ Security Guard: Zorbax Eclipse Plus C๑๘ ๔.๖x๑๒.๕ mm ๕-micron (P/N ๐๑๐๑๘-๒๒๗๐๗) ไม่น้อยกว่าจำนวน ๕ กล่อง
 - ๗.๗ PTFE Frits (P/N ๐๑๐๑๘-๒๒๗๐๗) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ ชิ้น
 - ๗.๘ Sterile Membrane Filters Cellulose nitrate (Whatman) ๔๗ mm Dia Pore Size ๐.๔๕ μ m จำนวน ๑๒ กล่อง
 - ๗.๙ Amino Acid Standard (๑nmol/ μ L in ๐.๑M HCl) จำนวน ๒ กล่อง
 - ๗.๑๐ OPA Reagent(conc.) จำนวน ๔ กล่อง
 - ๗.๑๑ FMOC Reagent(conc.) จำนวน ๒ กล่อง

- ๗.๑๒ Sodium Phosphate Dibasic $\geq 99.5\%$ ขนาด ๕๐๐ กรัม จำนวน ๒ ขวด
- ๗.๑๓ Sodium Tetraborate Decahydrate Acs Reagent, $\geq 99.5\%$ ขนาด ๑๐๐๐ กรัม
จำนวน ๒ ขวด และ Sodium azide Reagent, $\geq 99.5\%$ ขนาด ๑๐๐ กรัม จำนวน ๑ ขวด
- ๗.๑๔ ชุดกรองสารละลาย ๓ ชุด
- ๗.๑๕ ปีมัสสุญญากาศ จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๑๖ ขวดใส่สารละลายขนาด ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๕ ขวด
- ๗.๑๗ ขวดใส่สารตัวอย่างขนาด ๒ มิลลิลิตร จำนวน ๑,๐๐๐ ขวด พร้อมฝา
- ๗.๑๘ ขวดใส่สารตัวอย่างสีขนาด ๒ มิลลิลิตร จำนวน ๑๐๐ ขวด พร้อมฝา
๘. มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองตามระบบ ISO ๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า
๙. มีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
๑๐. มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ ชุด
๑๑. ติดตั้งเครื่องมือให้เครื่องทำงานได้ พร้อมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ ในสถานที่ที่กำหนด
๑๒. ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพตามความต้องการ ตลอดจนสามารถ
ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องด้วยตนเองได้
๑๓. รับประกันคุณภาพเครื่องพร้อมค่าบริการและอะไหล่ และเช็คสภาพเครื่องโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเป็นเวลา
๒ ปี หลังการติดตั้ง
๑๔. เป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรปหรืออเมริกา และใช้ไฟฟ้า ๒๒๐V/๕๐ Hz
๑๕. อุปกรณ์ข้อ ๑-ข้อ๕ เป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด



รายการที่ ๑.๓ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องวิเคราะห์ทางองค์ประกอบในยาสูบ จำนวน ๑ เครื่อง
คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารตัวอย่างโดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Gas Chromatograph Mass Spectrometer) ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๑. เครื่อง Gas Chromatography จำนวน ๑ ชุด
๒. เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) จำนวน ๑ ชุด
๓. ชุดฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติ (Auto injector) จำนวน ๑ ชุด
๔. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software) จำนวน ๑ ชุด
๕. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่อง Gas Chromatography จำนวน ๑ ชุด
 - ๑.๑ เครื่อง Gas Chromatography ที่สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ หรือระบบ touchscreen บริเวณด้านหน้าเครื่อง
 - ๑.๒ มีค่า Retention Time คลาดเคลื่อนในการทำซ้ำ (Retention time repeatability) น้อยกว่า ๐.๐๐๘%
 - ๑.๓ การปรับอุณหภูมิ Injection Ports, Oven และ Detector เป็นอิสระต่อกัน
 - ๑.๔ การฉีดสารตัวอย่างเป็นแบบแนวตั้ง
 - ๑.๕ มีระบบอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Pneumatics Control (EPC) สำหรับควบคุมอัตราการไหลของแก๊สให้คงที่หรือเปลี่ยนแปลง Programming ได้ตามความต้องการ และสามารถ set ความดันได้ละเอียดถึง ๐.๐๐๑ psi
 - ๑.๖ มีตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิสำหรับบรรจุคอลัมน์ (Column Oven) ที่สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๔ องศาเซลเซียส จนถึงไม่น้อยกว่า ๔๕๐ องศาเซลเซียส
 - ๑.๗ ตู้อบสำหรับบรรจุคอลัมน์ สามารถตั้งอุณหภูมิตามโปรแกรม ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ชั้น
 - ๑.๘ ตู้อบสำหรับบรรจุคอลัมน์ สามารถลดอุณหภูมิได้ ตั้งแต่ ๔๕๐ องศาเซลเซียส ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส ภายในเวลาไม่เกิน ๔ นาที และสามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า ๙๙๙ นาที
 - ๑.๙ มีส่วนสำหรับฉีดสารตัวอย่าง (Injection Port) จำนวน ๑ ช่อง ชนิด Split/Splitless และสามารถตั้งค่าความดันได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ PSI
 - ๑.๑๐ ส่วนสำหรับฉีดสารตัวอย่างสามารถใช้ Capillary Column ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด ๐.๐๕ - ๐.๕๓ มิลลิเมตร สามารถตั้งอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ องศาเซลเซียส และสามารถปรับ Split ratio ได้ไม่น้อยกว่า ๗๕๐๐ : ๑
 - ๑.๑๑ ส่วนสำหรับฉีดสารตัวอย่างสามารถปรับ Total flow ของ H₂ หรือ He ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๒๕๐ ml/min และมีระบบ Turn Top Inlet สามารถถอดส่วนบนเพื่อถอด Liner มาทำความสะอาดได้ด้วยมือเปล่า โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ในการถอด

๒. เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑ มี Mass Filter เป็นแบบ Quadrupole โดยมี Electron Multiplier Detector บันทึกสัญญาณของ Ion ที่ผ่านมาจาก Quadrupole
 - ๒.๒ มีระบบ Electron Impact Ion Source สามารถเลือกพลังงานของอิเล็กตรอนได้ในช่วง ๕-๒๔๑.๕ eV มี ๒ Filaments หาก Filament อันใดอันหนึ่งมีปัญหา สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องเพื่อให้การใช้งานได้ต่อเนื่อง
 - ๒.๓ มี Detector ชนิด Triple-Axis HED-EM ที่สามารถเหี่ยวนำ ion ได้ ๓ แนวแกน X Y Z เพื่อเหี่ยวนำ ion ที่สนใจเข้าสู่ Electron Multiplier และเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจวัด
 - ๒.๔ มีระบบ Autotune เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง
 - ๒.๕ มี Mass Range สูงถึง ๑,๐๕๐ u หรือกว้างกว่า
 - ๒.๖ สามารถทำ SIM/scan ได้ในเวลาเดียวกันพร้อมทั้งตั้งค่า SIM ได้อัตโนมัติ
 - ๒.๗ สามารถควบคุมอุณหภูมิของ Ion Source ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ องศาเซลเซียส
 - ๒.๘ สามารถตั้งอุณหภูมิของ Quadrupole ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ องศาเซลเซียส
 - ๒.๙ ค่าความไวในการตรวจวัด (Sensitivity) ของ Electron Impact Scan Mode เมื่อใช้ pulsed splitless injection สาร ๑ pg octafluoronaphthalene จะได้ Signal to Noise Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐:๑
๓. ชุดฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติ (Auto injector) จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๑ สามารถปรับปริมาตรการฉีดได้ตั้งแต่ ๑-๕๐ ไมโครลิตร
 - ๓.๒ การวางขวดตัวอย่างสามารถวางขวดตัวอย่างขนาด ๒ มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ขวด
 - ๓.๓ มีค่า area reproducibility ๐.๓% RSD หรือดีกว่า
 - ๓.๔ สามารถปรับระดับตำแหน่งของเข็มฉีดสารละลายตัวอย่างได้
 - ๓.๕ สามารถฉีดปริมาณตัวอย่างได้ ตั้งแต่ ๑ - ๕๐ % ของปริมาตรเข็มที่ใช้
 - ๓.๖ มีที่วางขวดสำหรับล้างเข็ม ไม่น้อยกว่า ๒ ขวด
๔. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑ เป็นเครื่องควบคุมการทำงานที่มี Microprocessor ที่ไม่ต่ำกว่าแบบ Intel Xeon มีหน่วยประมวลผลกลาง ชนิด Quad Core ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๓๓๓ MHz. หรือ Intel Core i๗ ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๐GHz มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๔ GB RAM มี Hard Disk หน่วยความจำสำรองไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB พร้อมแป้นพิมพ์ และเมาส์ พร้อมจอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว
 - ๔.๒ ระบบควบคุมการทำงานสามารถรับสัญญาณจากเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟและเครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์โดยใช้ Graphical Software โดยทำงานภายใต้ MS Window ๑๐ หรือดีกว่า พร้อมลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย
 - ๔.๓ สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟและ เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ โดยใช้บันทึกและเก็บค่าต่าง ๆ ของเครื่องในรูปของ Method และมีโปรแกรมทำค่า Retention Time ให้คงที่ในกรณีที่การเปลี่ยนแปลงความยาวของ Column

๕. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)
- ๕.๑ เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์สีจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง และหมึกสีสำรองไม่น้อยกว่า ๒ ชุด พร้อมกระดาษ A๔ สำหรับพิมพ์ผลทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ รีม
 - ๕.๒ ขวดใส่สารตัวอย่างขนาด ๑.๕ หรือ ๒ มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ ขวด และฝาปิดขวด จำนวนไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ ฝา
 - ๕.๓ ขวดใส่สารตัวอย่างขนาด ๑๐ มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ขวด พร้อมฝาปิดขวด จำนวนไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ฝา
 - ๕.๔ เข็มฉีดยาตัวอย่างที่กับชุดฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ อัน
 - ๕.๕ Green septa จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐๐ อัน
 - ๕.๖ Filament จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ คู่
 - ๕.๗ Liner Spitless จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ อัน
 - ๕.๘ คลังข้อมูลสารเคมี (NIST library) หรือ Wiley Mass Spectral Library หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๕.๙ ท่อนำแก๊ส เพื่อการต่อเชื่อมอุปกรณ์, Snoop Leak Detector และ Ceramic cutter จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๕.๑๐ แก๊สฮีเลียมพร้อมถังและมาตรวัดความดัน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
 - ๕.๑๑ Rtx® ๓๕ (Crossbond ๓๕% diphenyl/๖๕% dimethyl polysiloxane) ๓๐ M o.๒๕ mmID, ๑ µm df หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
 - ๕.๑๒ SUPELCOWAXTM ๑๐ (FUSED SILICA Capillary Column) ๓๐m x ๐.๒๕mm x ๐.๒๕µm film thickness หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
 - ๕.๑๓ เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๖ KVA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
 - ๖. ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐V, ๕๐Hz และมีสายไฟฟ้าพ่วงต่อมาให้ยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร
 - ๗. เป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรปหรืออเมริกา
 - ๘. มีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
 - ๙. มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตจากบริษัทผู้ผลิตตามระบบ ISO ๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า
 - ๑๐. รับประกันคุณภาพเครื่องพร้อมค่าบริการและอะไหล่ และเช็คสภาพเครื่องโดยไม่มีค่าใช้จ่าย เป็นเวลา ๒ ปี
 - ๑๑. ติดตั้งเครื่องมือจนสามารถใช้งานได้เต็มที่ประสิทธิภาพตามความต้องการ
 - ๑๒. บริการฝึกอบรมเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือ วิธีการใช้งาน การบำรุงรักษา และการแก้ไขเบื้องต้น จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานเครื่องได้อย่างดี
 - ๑๓. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ ๒ ชุด



การส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือตามที่กรมกำหนด

การจ่ายเงิน

กำหนดการจ่ายเงิน เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

งบประมาณ

การจัดซื้อครั้งนี้ใช้เงินงบประมาณประจำปี พ.ศ.๒๕๖๓ ภายในวงเงิน ๒๔,๒๒๕,๐๐๐ บาท
(ยี่สิบสี่ล้านสองแสนสองหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

