

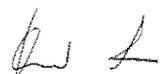
## คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือยืนยันชนิดสารเคมีแบบพกพา (Handheld Chemical Identification)

### คุณสมบัติทั่วไป

สามารถตรวจสอบวิเคราะห์แบบเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) โดยระบุชนิดของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ทั้งที่เป็นของแข็ง (Solid) ของเหลว (Liquid) และสารผสม (Mixture) สำหรับใช้งานภาคสนามได้โดยเป็นแบบพกพา (Handheld) และในการตรวจวิเคราะห์แบบไม่ทำลายตัวอย่างหรือทำให้เสียหายหรือเปลี่ยนแปลงคุณภาพ โดยใช้เทคนิค Raman Spectroscopy และมีฐานข้อมูลของสารเคมีต่างๆ (Spectrum Library) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศยุโรปหรือประเทศสหรัฐอเมริกา

### คุณสมบัติเฉพาะ

- ใช้หลักการวัดแบบรามานสเปกโตรสโคปี (Raman Spectroscopy)
- มีแหล่งกำเนิดแสงเป็น แสง Laser ชนิดที่มีอันตรายไม่เกิน Class ๓B
- มีช่วงการวัดค่าของสเปกโตรมิเตอร์ (Spectrometer range) ไม่น้อยกว่า ๗๕๐-๑,๐๑๐ นาโนเมตร
- มีช่วงการวัดของลำแสงรามาน (raman spectral range) ค่าต่ำต้องต่ำกว่าหรือเท่ากับ ๓๐๐  $\text{cm}^{-1}$  ค่าสูงต้องสูงกว่าหรือเท่ากับ ๒,๓๕๐  $\text{cm}^{-1}$
- มีอุปกรณ์ตรวจรับสัญญาณ (Detector) เป็นชนิด CCD
- ตัวเครื่องมีหน้าจอใหญ่ ตัวอักษรชัดเจน อ่านค่าโดยระบุเป็นชนิดของสาร และสามารถแสดงสเปกตรัมของสารที่สืบค้นใน Library ได้
- มี Library สเปกตรัมของสารต่างๆ รวมแล้วมากกว่า ๑๐,๐๐๐ สเปกตรัมขึ้นไป เช่น สารเคมีพิษ (Toxic chemicals) สารวัตถุระเบิด (Explosive Chemicals) สารตั้งต้นการผลิตสารพิษ (Precursors) สารกลุ่มอาวุธเคมี (Chemical warfare) ยาเสพติด (Narcotics) เกสซ์เคมีภัณฑ์ (Pharmaceutical) เป็นต้น
- ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมสเปกตรัมใน Library ได้
- สามารถทำการวัดได้โดยตรง หรือตัวอย่างที่อยู่ในช่องบรรจุสาร หรือ ยิงลำแสงผ่านตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในภาชนะต่างๆ เช่น แก้วใส พลาสติกใส หรือ ถุงพลาสติกใสได้ เป็นต้น
- ตัวเครื่องมีช่องสำหรับใส่ขวด vial เพื่อทำการวัดสารตัวอย่างที่อยู่ในขวด vial ได้
- สามารถใช้งานกับแบตเตอรี่ชนิด Lithium ion ไม่น้อยกว่า ๓ ชั่วโมง และแบตเตอรี่สามารถนำมาเพิ่มประจุได้
- เครื่องมือมีน้ำหนักน้อยกว่า ๒ กิโลกรัม โดยมีมาตรฐานการกันน้ำและกันฝุ่นละอองอย่างน้อย IP๔๑
- สามารถบันทึกข้อมูลผลการวัดเพื่อโอนข้อมูลสู่เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผล
- อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
  - แบตเตอรี่ชนิด lithium ion ใช้ต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๓ ชั่วโมง จำนวน ๒ ชิ้น
  - อุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน ๑ ชุด
  - อุปกรณ์บันทึกถ่ายโอนข้อมูลระหว่างตัวเครื่องและคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด



(นายธรรพงษ์ ศรีคงแก้ว)  
นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ



(นางสาวทิพย์วรรณ วงศ์เวียน)  
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

- ขวดสำหรับใส่ตัวอย่าง จำนวน ๑๐๐ ชิ้น
  - กระเป๋าใส่เครื่องมือและอุปกรณ์ จำนวน ๑ ใบ
  - คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๕. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังนี้
- ๑๕.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) intel Core i๗
  - ๑๕.๒ หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า ๘ GB
  - ๑๕.๓ หน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) มีความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB
  - ๑๕.๔ จอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๓๖๖x๗๖๘ Pixel มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓.๓ นิ้ว
  - ๑๕.๕ มีช่องเชื่อมต่อ HDMI, USB และ SD Card
  - ๑๕.๖ มี Wi-fi (๘๐๒.๑๑b,g,n,ac) และ Bluetooth ๔.๑ ขึ้นไป
  - ๑๕.๗ มีอุปกรณ์ชนิดติดตั้งภายในตัวเครื่อง Built-in ดังนี้
    - Touchpad
    - แป้นพิมพ์ที่สนับสนุนการใช้งานได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
    - ลำโพง
    - กล้องเว็บแคม
  - ๑๕.๘ เม้าส์ชนิด wireless พร้อมแผ่นรองเม้าส์
  - ๑๕.๙ มี Software ที่ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ โดยผู้ขายต้องติดตั้ง Software อย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - ติดตั้งระบบปฏิบัติการ MS windows ๑๐
    - ติดตั้งโปรแกรม MS Office ๒๐๑๖
    - ติดตั้ง Anti-Virus โดยมีลิขสิทธิ์ที่ใช้ได้ถูกต้องตามกฎหมายได้ไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยผู้ขายเป็นผู้จัดหาและลงทะเบียนพร้อมใช้งาน
  - ๑๕.๑๐ มีแบตเตอรี่ Li-ion และสามารถทำงานได้ปกติต่อเนื่องโดยใช้แบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า ๓ ชั่วโมง และแบตเตอรี่สามารถนำมาเพิ่มประจุได้
  - ๑๕.๑๑ มีการรับประกันจากบริษัทไม่น้อยกว่า ๒ ปี
๑๖. ข้อกำหนดอื่นๆ
- ๑๖.๑ ให้บริการทำการตรวจและสอบเทียบเครื่องให้ปีละ ๑ ครั้ง ๒ ปี
  - ๑๖.๒ มีการจัดอบรมการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมศุลกากร หลังการส่งมอบแล้วเสร็จ จำนวน ๑ ครั้ง ซึ่งกรมศุลกากรจะแจ้งกำหนดการและสถานที่ให้ทราบภายหลัง

  
 (นายธราพงษ์ ศรีสงแก้ว)  
 นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

  
 (นางสาวทิพย์วรรณ อังศ์เวียง)  
 นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ