

## คุณลักษณะเฉพาะ

### ชุดเครื่องมือตรวจสอบสารประกอบของวัตถุระเบิดพร้อมอุปกรณ์

#### 1. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

ใช้ตรวจวิเคราะห์สารประกอบของวัตถุระเบิดที่เป็นสารอินทรีย์และอนินทรีย์เคมีในห้องปฏิบัติการ

#### 2. ลักษณะทั่วไป

##### 2.1 ประกอบด้วย

##### 2.1.1 เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี ชนิดเทียบมวลประจุ (GC MS)

เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับแยกสารในของผสมด้วยหลักการโครมาโตกราฟี โดยใช้แก๊สเป็นตัวพาและวิเคราะห์ชนิดของสารด้วยการเทียบมวลประจุ ประกอบด้วย

##### 2.1.1.1 เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatograph)

##### 2.1.1.2 เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) ชนิด Ion Trap หรือ

ชนิด Quadrupole

##### 2.1.1.3 เครื่องฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติ

##### 2.1.1.4 ระบบควบคุมและประมวลผลข้อมูล

##### 2.1.2 เครื่องห้องจุดหลอมเหลว

##### 2.1.3 กล้องจุลทรรศน์แบบสแตเรียพร้อมอุปกรณ์

##### 2.2 ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220- 240 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์



#### 3. คุณลักษณะเฉพาะทางวิชาการ

##### 3.1 เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี

3.1.1 สามารถตั้งอุณหภูมิของ Oven ได้ในช่วงตั้งแต่เหนืออุณหภูมิห้อง 4 องศาเซลเซียส ถึง 450 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย

3.1.2 ตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิของ Oven แบบเป็นขั้น (Ramp) ได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับและคงอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 7 ระดับ

3.1.3 ตั้งโปรแกรมอัตราการเพิ่มอุณหภูมิได้สูงสุดถึง 100 องศาเซลเซียสต่อนาที หรือเร็วกว่า

3.1.4 สามารถลดอุณหภูมิของ Oven จากที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสถึง 50 องศาเซลเซียส ได้ภายในเวลาไม่เกิน 7 นาที

พ.ต.ท.  ประธาน พ.ต.ท.  กรรมการ ร.ต.อ.หญิง  กรรมการ

- 2 -

3.1.5 สามารถบรรจุหัวฉีดสารได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 ชุด

3.1.6 สามารถบรรจุตัวตรวจวัดได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 ชุด

3.1.7 มีหัวฉีดแบบตั้งโปรแกรมอุณหภูมิได้ (Programmable Temperature Vaporizer) มีระบบควบคุมอัตราการไหลของแก๊สโดยอัตโนมัติ แบบ Electronic Pnuematic Controlหรือเทียบเท่าทำให้ลดปริมาณการใช้แก๊สลงได้ ในขณะที่ Stand by เครื่อง สามารถตั้งอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 400 องศาเซลเซียส

3.1.8 มีหัวฉีดสารชนิด Split/ Splitless มีระบบควบคุมอัตราการไหลของแก๊สโดยอัตโนมัติแบบ Electronic Pnuematic Controlหรือเทียบเท่า ทำให้ลดปริมาณการใช้แก๊สลงได้ ในขณะที่ Stand by เครื่อง สามารถตั้งอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 400 องศาเซลเซียส

3.1.9 ตัวตรวจวัด (Detector) ชนิด Electron Capture Detector (ECD) 1 ชุด สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุด 350 องศาเซลเซียส และ ชนิด Flame Ionization Dectector (FID) 1 ชุด สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุด 450 องศาเซลเซียส

3.2 เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ (Mass spectrometer) เป็นชนิด Ion mass spectrometer หรือ Quadrupole Mass Spectrometer

3.2.1 เป็นชนิด Ion trap mass spectrometer และสามารถเลือกทำให้ไม่เลกกุลเกิดเป็นไอออนด้วยวิธี Electron Ionization (EI)

- ช่วงของสเปกตรัมในการตรวจวัดมวลครอบคลุมช่วง 10 ถึง 650 หน่วยอะตอมหรือกว้างกว่า
- อัตราความเร็วการสแกน (scan rate) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5500 หน่วยอะตอมต่อวินาที หรือดีกว่า
- ระบบทำสุญญากาศใช้ turbo molecular pump ขนาดไม่น้อยกว่า 70 ลิตร ต่อวินาที
- สามารถตรวจวัดมวลได้ทั้งแบบเต็มช่วงสเปกตรัม (Full Spectrum Scan) และเจาะจงส่วนของสเปกตรัม (SIM หรือ SIS)

- ความไวในการวิเคราะห์ (Sensitivity) สำหรับ EI mode เมื่อฉีด Octafluoronaphthalene ปริมาณ 1 พิโคกรัม จะให้ S/N ไม่น้อยกว่า 50:1

3.2.2 หรือ ชนิด Quadrupole Mass Spectrometer และสามารถเลือกทำให้ไม่เลกกุลเกิดเป็นไอออนด้วย วิธี Electron Ionization (EI)

พ.ต.ท.  ประธาน พ.ต.ท.  กรรมการ ร.ต.อ.หญิง  กรรมการ

พ.ศ.อ.



- 3 -

- ช่วงของสเปกตรัมในการตรวจวัดมวลครอบคลุมช่วง 1,050 หน่วยอะตอมหรือกว้างกว่า
- อัตราความเร็วการสแกน (scan rate) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8,000 หน่วยอะตอมต่อวินาทีหรือดีกว่า
- ระบบทำสุญญากาศใช้ turbo molecular pump ขนาดไม่น้อยกว่า 70 ลิตร ต่อวินาที
- สามารถตรวจวัดมวลได้ทั้งแบบเต็มช่วงสเปกตรัม (Scan) และเจาะจงส่วนของสเปกตรัม (SIM และ SIM Scan พร้อมกัน)
- ความไวในการวิเคราะห์ (Sensitivity) สำหรับ EL mode เมื่อฉีด Octafluoronaphthalene ปริมาณ 1 พิโคกรัม จะให้ S/N ไม่น้อยกว่า 100:1

### 3.3 เครื่องฉีดสารตัวอย่างเข้าเครื่องวิเคราะห์โดยอัตโนมัติ ประกอบด้วย

3.3.1 ส่วนฉีดสารตัวอย่าง (Auto Injection) จำนวน 1 ชุด สามารถปรับระดับการฉีดได้ในช่วง 1 – 5 ไมโครลิตร ทำการฉีดสารตัวอย่างในแนวตั้งและปรับระดับของเข็มฉีดสารละลายตัวอย่างได้

3.3.2 ส่วนบรรจุขวดตัวอย่าง (Auto Sample) จำนวน 1 ชุด สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 100 ขวด และสามารถป้อนขวดสารตัวอย่างเข้าส่วนฉีดได้อย่างต่อเนื่องโดยเลือกฉีดสารตัวอย่างได้ตามความต้องการ

### 3.4 ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล (Data processing)

3.4.1 เป็นคอมพิวเตอร์แบบ Pentium 4 หรือดีกว่า จำนวน 2 ชุด มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 512 MB มี Floppy Disk Drive ขนาด 3.5 นิ้ว ความจุ 1.44 MB จำนวน 1 ชุด มี DVD CD/RW Drive จำนวน 1 ชุด มี Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า 80 GB มี Mouse และ Keyboard 1 ชุด และมีจอภาพสี ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว

3.4.2 มีเครื่องพิมพ์ผลแบบเลเซอร์ ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1200 dpi อัตราการพิมพ์ไม่ต่ำกว่า 15 แผ่นนาที มีถาดบรรจุกระดาษได้ไม่น้อยกว่า 240 แผ่น และถาดรองรับการพิมพ์ได้ไม่น้อยกว่า 50 แผ่น หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง และเครื่องพิมพ์สี ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4500 dpi อัตราการพิมพ์ไม่ต่ำกว่า 15 แผ่นนาที หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง พร้อมกล่องสลับสายเครื่องพิมพ์อัตโนมัติ

พ.ต.ท. .....ประธาน พ.ต.ท. .....กรรมการ ร.ต.อ.หญิง .....กรรมการ

พ.ศ.อ.



3.4.3 มีโปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของแก๊สโครมาโทกราฟี แมสสเปคโตรมิเตอร์ รวมทั้งเครื่องเตรียมและฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติได้

3.4.4 ติดตั้ง Mass Spectrum Library สำหรับ EI อย่างน้อย 2 คลังข้อมูลตั้งนี้ คลังข้อมูลสารเคมี NIST library รุ่นล่าสุด รวมถึงคลังข้อมูล Pesticide รุ่นล่าสุด

3.5 เครื่องวัดจุดหลอมเหลว

3.5.1 เป็นเครื่องวัดจุดหลอมเหลวของสารแสดงผลการตรวจวัดทางจอภาพได้ไม่น้อยกว่าครั้งละ 2 ตัวอย่างพร้อมกัน

3.5.2 สามารถปรับอุณหภูมิขึ้นจาก 50 องศาเซลเซียส ถึง 350 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 7 นาที และปรับอุณหภูมิลดลงจาก 350 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 10 นาที

3.5.3 สามารถปรับอุณหภูมิให้ใช้งานได้ตั้งแต่จุดอุณหภูมิห้องถึง 400 องศาเซลเซียส

3.5.4 สามารถตั้งอุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ได้ตั้งแต่ 0.1 , 0.5 , 1.0 , 2.0 , 3.0 , 5.0 , 10.0 องศาเซลเซียสต่อนาที

3.5.5 มีช่องสามารถต่อเครื่องพิมพ์ผลได้

3.6 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอพร้อมอุปกรณ์

3.6.1 หัวกล้อง เป็นชนิด 3 กระบอกตา เอน 45 องศาทำด้วยโลหะที่แข็งแรง สามารถปรับระยะห่างของตาได้ไม่น้อยกว่า 54-75 มิลลิเมตร มีเกลียวหมุนปรับชดเชยสายตา (Diopeter) อยู่ที่ทั้งสองข้าง เพื่อชดเชยผู้ที่มีสายตาสองข้าง ยาว-สั้น ไม่เท่ากัน มีระบบแบ่งแสงไปยังกระบอกตาตรง เพื่อเชื่อมต่อแสดงภาพทางคอมพิวเตอร์พร้อม ๆ กับการเห็นภาพที่ตาทั้ง 2 ข้างในเวลาเดียวกัน

3.6.2 เลนส์ตา ชนิดเห็นภาพกว้าง กำลังขยาย 10X จำนวน 1 คู่ มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร

3.6.3 เลนส์วัตถุ ชนิดซูม (Zoom) มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 1.0X ถึง 7.0X โดยมีค่า Zoom Ratio ไม่น้อยกว่า 7:1 มีตัวเลขบอกกำลังขยายอยู่ที่ปุ่มซูมทั้ง 2 ด้าน

3.6.4 กำลังขยายรวมของกล้อง สามารถดูภาพได้ไม่น้อยกว่า 10 เท่า ถึง 70 เท่า สามารถรักษาความคมชัดของภาพไว้ได้ตลอดช่วง

พ.ต.ท.  ประธาน พ.ต.ท.  กรรมการ ร.ต.อ.หญิง  กรรมการ

พ.ศ.๒๕๕๙



- 5 -

3.6.5 แท่นรองรับตัวกล้อง ทำด้วยโลหะชุบกันสนิมอย่างดี มีแหวนรองรับน้ำหนักของชุดปรับ โฟกัส ภาพป้องกัน การกระแทกและสามารถปรับเลื่อนชุดโฟกัสให้สูงต่ำได้ตามต้องการ เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของตัวอย่าง

3.6.6 มีชุดไฟเป็นชนิด LED illuminator ทั้งบนและล่าง ให้แสงสว่างที่ขาวนวลเป็นธรรมชาติ

3.6.7 การ์ดแปลงสัญญาณ เป็นชุดแปลงสัญญาณ Analog เป็น Digital เพื่อสื่อสารกับเครื่องประมวลผลภาพ

3.6.8 เครื่องคอมพิวเตอร์มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.0 GHz, RAM ไม่ต่ำกว่า 512 MB., ความจุของฮาร์ดดิสก์ไม่ต่ำกว่า 80 GB, LCD มอนิเตอร์ไม่ต่ำกว่า 17 นิ้ว พร้อมโปรแกรมประมวลผล (Image Processing Software) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับกล้องจุลทรรศน์ และเครื่องพิมพ์สี ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4500 dpi อัตราการพิมพ์ไม่ต่ำกว่า 15 แผ่น/นาที่ หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง

#### 4. ส่วนประกอบและอุปกรณ์อะไหล่

4.1 อุปกรณ์สำหรับขีดสไลด์ตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

4.2 คอลัมน์ชนิด Capillary column ประกอบด้วย DB1 และ DB1-Wax อย่างละ 1 คอลัมน์ พร้อม Retention gap และ Connector อย่างละ 3 อัน พร้อม Nut 3 คู่

4.3 Ferrule สำหรับคอลัมน์แบบแคปิลลารี จำนวน 10 อัน

4.4 Injection Port Septum ชนิดทนความร้อนได้ 350 องศาเซลเซียส จำนวน 50 ชิ้น

4.5 กระจกขีดสไลด์พร้อมเข็ม (Micro syringe) ขนาด 10 ไมโครลิตร จำนวน 2 อัน

4.6 ขวดบรรจุสารชนิดปิดด้วยฝาเกลียวพร้อมฝา อย่างละ 100 ชุด

4.7 Septa สำหรับใช้กับฝาปิดพลาสติกแบบเกลียว จำนวน 100 ชิ้น




4.8 ชุดกรองไอน้ำมัน จำนวน 1 อัน

4.9 เครื่องป้องกันศักย์ไฟฟ้าเกิน (Voltage Stabilizer) จำนวน 1 ชุด

4.10 ระบบสำรองกระแสไฟฟ้า (True on line UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 5KVA จำนวน 1 ชุด

4.11 แก๊สไนโตรเจน จำนวน 2 ถัง แก๊สไฮโดรเจน จำนวน 2 ถัง แก๊สอากาศ จำนวน 2 ถัง รวม 6 ถัง

พร้อมชุดปรับแรงดันสำหรับการควบคุมการไหลของแก๊สจำนวน 4 ชุด

พ.ต.ท.  ประธาน พ.ต.ท.  กรรมการ ร.ต.อ.หญิง  กรรมการ



- 6 -

- 4.12 หลอดहाจุดหลอดมเหลว จำนวน 100 อัน
- 4.13 หลอดहाจุดเดือด จำนวน 10 อัน
- 4.14 ชุด Polarizing Attachment Set ประกอบด้วยแผ่นโพลาไรซ์ จำนวน 2 แผ่น แผ่นแรกติดอยู่กับ  
บนฐานกล้อง อีกแผ่นอยู่ใต้เลนส์วัตถุ
- 4.15 ชุดควบคุมการเคลื่อนที่ของตัวอย่าง (X-Y Stage Control) จำนวน 1 ชุด
- 4.16 ชุดไฟส่องด้านข้าง จำนวน 1 ชุด
- 4.17 โต๊ะวางเครื่องพร้อมเก้าอี้ จำนวน 2 ชุด
- 4.18 หมึกพิมพ์สำหรับเครื่องพิมพ์ผลแบบเลเซอร์ จำนวน 3 ชุด
- 4.19 หมึกพิมพ์สำหรับเครื่องพิมพ์สี จำนวน 3 ชุด
- 4.20 คู่มือการใช้งาน และคู่มือการซ่อมบำรุงเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 2 ชุด



#### 5. การทดสอบและผล

- 5.1 ตรวจพินิจความเรียบร้อยตามข้อ 2, ข้อ 3 และข้อ 4
- 5.2 ทำการทดสอบจนสามารถใช้การได้ดี

#### 6. ข้อกำหนดอื่น ๆ

6.1 ส่งมอบเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์และติดตั้งทดสอบการใช้งานและอบรมการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ให้  
สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

6.2 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี โดยจะต้องมีอะไหล่พร้อมให้บริการตลอดระยะเวลาไม่น้อย  
กว่า 5 ปี และมีบริการตรวจเช็คอย่างน้อยทุกระยะ 6 เดือนในระยะเวลารับประกัน

ขอ  
พล.ต.ต.

( ชูเกียรติ ชิมพานิช )

ผบช.สนว.ตร.รท.ผบช.พฐ.

พ.ค. 2549

พ.ต.ท.

( อภิชาติ โภจนานาท )

ประธานกรรมการ

นักวิทยาศาสตร์ (สบ 3) กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง

กองพิสูจน์หลักฐาน

พ.ต.ท.

( สมภพ พุฒศรี )

กรรมการ

นักวิทยาศาสตร์ (สบ 2)

กลุ่มงานตรวจทางเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา

กองพิสูจน์หลักฐาน

ร.ต.อ.หญิง

( เอื้ออารีย์ พันธุ์ศิริ )

กรรมการ

นักวิทยาศาสตร์ (สบ 1)

กลุ่มงานตรวจทางเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา

กองพิสูจน์หลักฐาน