

## คุณลักษณะเฉพาะ

## เครื่องวิเคราะห์ยาและสารเสพติด โดยใช้เทคนิค GC - MS/MS

## ๑. วัตถุประสงค์การใช้งาน

ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการตรวจวิเคราะห์ยาและสารเสพติดในปัสสาวะด้วยหลักการ โครมาโตกราฟีโดยใช้แก๊สเป็นตัวพาและวิเคราะห์ชนิดของสารด้วยการเทียบมวลประจุ

## ๒. ลักษณะทั่วไป

ประกอบด้วย

- |   |                 |
|---|-----------------|
| ๒.๑ เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ ( Gas Chromatograph )  | จำนวน ๒ เครื่อง |
| ๒.๒ เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ชนิดทริปเปิลควอดรูโพล ( Triple Quadrupole Mass Spectrometer ) | จำนวน ๑ เครื่อง |
| ๒.๓ เครื่องเตรียมและฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ ( Autosampler )                               | จำนวน ๑ เครื่อง |
| ๒.๔ ระบบควบคุมและประมวลผลข้อมูล   | จำนวน ๑ ระบบ    |
| ประกอบด้วย  |                 |
| ๒.๔.๑ ชุดคอมพิวเตอร์  | จำนวน ๑ ชุด     |
| ๒.๔.๒ เครื่องพิมพ์ผล  | จำนวน ๑ เครื่อง |
| ๒.๔.๓ โปรแกรมควบคุมการทำงาน   | จำนวน ๑ ชุด     |
| ๒.๔.๔ คลังข้อมูล ( Mass Spectrum Library )  | จำนวน ๒ ชุด     |
| ๒.๕ ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ตซ์  |                 |

## ๓. คุณลักษณะเฉพาะทางวิชาการ

๓.๑ เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ ( Gas Chromatograph ) จำนวน ๒ เครื่อง

๓.๑.๑ เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ ( Gas Chromatograph ) เครื่องที่ ๑ มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑.๑.๑ สามารถตั้งอุณหภูมิของตู้อบ ( Oven ) ได้ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ องศาเซลเซียส

๓.๑.๑.๒ สามารถตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิของตู้อบ ( Oven ) แบบเป็นขั้น ( Ramp ) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๔ ขั้น และสามารถคงอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ ระดับ

๓.๑.๑.๓ สามารถตั้งอัตราการเพิ่มอุณหภูมิของตู้อบ ( Oven ) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศาเซลเซียส ต่อนาที

๓.๑.๑.๔ สามารถลดอุณหภูมิของตู้อบ ( Oven ) จากอุณหภูมิ ๔๐๐ องศาเซลเซียสถึง ๕๐ องศาเซลเซียสได้ภายในเวลาไม่มากกว่า ๕ นาที

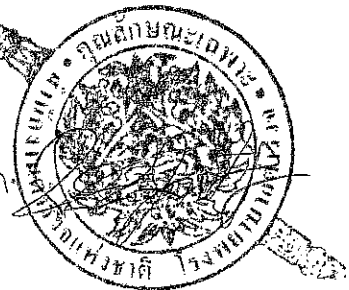
พ.ต.ท. .... ประธานกรรมการ พ.ต.ท.หญิง ..... กรรมการ ร.ต.อ.หญิง ..... กรรมการ

( วิเชียร ตั้งชนานวัฒน์ )

( ชีรินทร์ สินไชย )

( ศิริรัตน์ พรหมพิตาธร )

- ๓.๑.๑.๕ สามารถบรรจุหัวฉีดสารได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๓.๑.๑.๖ สามารถบรรจุหัวตรวจวัดได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๓.๑.๑.๗ มีหัวฉีดสารชนิดตั้งโปรแกรมอุณหภูมิได้ (Programmable Temperature Vaporizer) จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๑.๑.๘ มีหัวฉีดสารชนิด Split และ Splitless จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๑.๒ เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (Gas Chromatograph) เครื่องที่ ๒ มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓.๑.๒.๑ สามารถตั้งอุณหภูมิของตู้อบ (Oven) ได้ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ องศาเซลเซียส
- ๓.๑.๒.๒ สามารถตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิของตู้อบ (Oven) แบบเป็นขั้น (Ramp) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๔ ขั้น และสามารถคงอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ ระดับ
- ๓.๑.๒.๓ สามารถตั้งอัตราการเพิ่มอุณหภูมิของตู้อบ (Oven) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศาเซลเซียสต่อ นาที
- ๓.๑.๒.๔ สามารถลดอุณหภูมิของตู้อบ (Oven) จากอุณหภูมิ ๕๐๐ องศาเซลเซียสถึง ๕๐ องศาเซลเซียสได้ภายในเวลาไม่มากกว่า ๕ นาที
- ๓.๑.๒.๕ สามารถบรรจุหัวฉีดสารได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๓.๑.๒.๖ สามารถบรรจุหัวตรวจวัดได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๓.๑.๒.๗ มีหัวฉีดสารชนิด Split และ Splitless จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๑.๒.๘ มีตัวตรวจวัดชนิด Flame Ionization Detector จำนวน ๒ ชุด



๓.๒ เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ชนิดทริเปิลควอดรูโพล (Triple Quadrupole Mass Spectrometer) มีคุณสมบัติดังนี้

- ๓.๒.๑ ทำงานโดยการทำให้โมเลกุลเกิดเป็นไอออนด้วยระบบ Electron Ionization (EI) โดยสามารถตั้งอุณหภูมิที่แหล่งกำเนิดไอออนได้ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ องศาเซลเซียส
- ๓.๒.๒ มีอัตราการเร็วในการสแกน (Scan Rate) ไม่น้อยกว่า ๑๑,๑๐๐ หน่วยอะตอมต่อวินาที
- ๓.๒.๓ สามารถทำระบบสุญญากาศด้วย Turbo Molecular Pump ในอัตราไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ลิตรต่อวินาที
- ๓.๒.๔ สามารถตรวจวัดมวลโดยมีช่วงการทำงานของแมสสเปกตรัมครอบคลุมตั้งแต่ ๑๐ ถึง ๑,๑๐๐ หน่วยอะตอมหรือกว้างกว่า
- ๓.๒.๕ สามารถตรวจวัดมวลได้ไม่น้อยกว่า ๓ แบบ ดังนี้
- แบบเต็มช่วงสเปกตรัม (Full Spectrum Scan Mode)
  - แบบเจาะจงส่วนของสเปกตรัม (SIM Mode)
  - แบบยืนยันผลสำหรับสารประกอบแต่ละตัว (MS/MS Mode) โดยวิธี SRM หรือ MRM

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

(วิเชียร ตั้งชนานวัฒน์)

(ธีรินทร์ สิ้นไชย)

(ศิริรัตน์ พรหมหิคาร)

๓.๒.๖ เมื่อฉีดสาร Octafluoronaphthalene (OFN) เข้าเครื่องตรวจในปริมาณ ๑ พิโคกรัม ทำให้โมเลกุลเกิดเป็นไอออนด้วยระบบ Electron Ionization (EI) และตรวจวัดมวลแบบเต็มช่วงสเปกตรัม ( Full Spectrum Scan Mode) จะมีความไวในการวิเคราะห์ (Sensitivity) โดยให้ S/N ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ : ๑ ที่ ๒๗๒ หน่วยอะตอม

๓.๒.๗ เมื่อฉีดสาร Octafluoronaphthalene (OFN) เข้าเครื่องตรวจในปริมาณ ๑๐๐ เฟมโตกรัม ทำให้โมเลกุลเกิดเป็นไอออนด้วยระบบ Electron Ionization (EI) และตรวจวัดมวลแบบยืนยันผล (MS/MS Mode) จะมีความไวในการวิเคราะห์ (Sensitivity) โดยให้ S/N ไม่น้อยกว่า ๕๐๐๐ : ๑

๓.๒.๘ มีแหล่งกำเนิดไอออนแบบ ExtractaBrite หรือ Auto Aligning

๓.๓ เครื่องเตรียมและฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๓.๑ เป็นเครื่องที่สามารถทำงานแบบแกนกลในแนว ๓ มิติ (XYZ) และมีแขนยาวไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร

๓.๓.๒ สามารถเลือกภาชนะใส่ตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๑ ขนาด และใส่ภาชนะตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๒ ภาชนะพร้อมกัน

๓.๓.๓ สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์

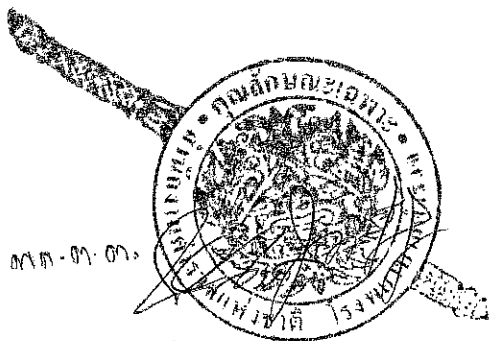
๓.๓.๔ สามารถทำงานแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระบบ ดังนี้

๓.๓.๔.๑ **Liquid Sampler Mode** เป็นระบบเตรียมและฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติสำหรับสารตัวอย่างที่เป็นของเหลว มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถปรับปริมาตรในการฉีดได้ในช่วงตั้งแต่ ๐.๑ ถึง ๕๐๐๐ ไมโครลิตรหรือกว้างกว่า
- สามารถบรรจุขวดตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ ขวด เมื่อใช้ขวดตัวอย่างขนาด ๒ มิลลิลิตร
- มีระบบการล้างเข็มฉีดสาร โดยเลือกสารละลายได้ไม่น้อยกว่า ๒ ชนิด

๓.๓.๔.๒ **Headspace Autosampler Mode** เป็นระบบเตรียมและฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติโดยใช้เทคนิค Static Headspace มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถปรับปริมาตรในการฉีดได้ในช่วงตั้งแต่ ๐.๑ ถึง ๕ มิลลิลิตรหรือกว้างกว่า
- สามารถบรรจุขวดตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ขวด เมื่อใช้ขวดตัวอย่างขนาด ๑๐ มิลลิลิตร หรือ ๒๐ มิลลิลิตร



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

( วิเชียร ตั้งชนานวัฒน์ )

( ชรินทร์ ลินไชย )

( ศิริรัตน์ พรหมนิตาธร )

- มีระบบทำความสะอาดหัวเข็มด้วยแก๊สเฉื่อย (Inert Gas) พร้อมกับให้ความร้อนที่เข็มฉีดตัวอย่าง (Syringe)
- สามารถให้ความร้อนที่เข็มฉีดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ องศาเซลเซียส
- สามารถตั้งค่าอุณหภูมิของ Incubator ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ องศาเซลเซียส
- มีระบบการสันผสมสารอยู่ภายในเครื่อง

๓.๓.๔.๓ **Solid Phase Micro Extraction Mode** เป็นระบบการสกัดสารโดยไม่ใช้สารละลาย มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถบรรจุขวดตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ขวด เมื่อใช้ขวดตัวอย่างขนาด ๑๐ มิลลิลิตร หรือ ๒๐ มิลลิลิตร
- สามารถตั้งค่าอุณหภูมิของ Incubator ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ องศาเซลเซียส
- มีระบบการสันผสมสารอยู่ภายในเครื่อง

๓.๔ ระบบควบคุมและประมวลผลข้อมูล ประกอบด้วย

๓.๔.๑ ชุดคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๔.๑.๑ ใช้โปรเซสเซอร์ชนิด Pentium Duo Core หรือดีกว่า

๓.๔.๑.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB

๓.๔.๑.๓ มี Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ TB

๓.๔.๑.๔ มี DVD-RW Disk Drive จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๔.๑.๕ มี Key Board และ Mouse จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๔.๑.๖ มีจอภาพสีชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว

๓.๔.๒ เครื่องพิมพ์ผล มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๔.๒.๑ เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สี

๓.๔.๒.๒ เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๖๐๐ dpi

๓.๔.๒.๓ เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๒๐ หน้าต่อนาที

๓.๔.๓ โปรแกรมควบคุมการทำงาน มีคุณสมบัติดังนี้

สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (Gas Chromatograph) , เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) และ เครื่องเตรียมและฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) ได้

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

( วิเชียร ตั้งชนานวัฒน์ )

( ชีรินทร์ สิ้นไชย )

( ศิริรัตน์ พรหมหิตาธร )

## ๓.๔.๔ คลังข้อมูล (Mass Spectrum Library) มีคุณสมบัติดังนี้

เป็นคลังข้อมูลสำหรับการทำงานของเครื่องในระบบ Electron Ionization (EI) ซึ่งจะต้องติดตั้งภายในเครื่อง พร้อมใช้ในการปฏิบัติการ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ คลังข้อมูล ดังนี้ NIST Library และ Mass Spectral Library of Drugs, Poisons, Pesticides, and Their Metabolites รุ่นล่าสุด

๓.๕ ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

## ๔. ส่วนประกอบและอุปกรณ์อะไหล่

- ๔.๑ External Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ TB จำนวน ๑๐ ชุด
- ๔.๒ คอลัมน์ชนิด ๑๐๐% Dimethyl Polysiloxane ความยาวไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร จำนวน ๒ ชั้น
- ๔.๓ คอลัมน์ชนิด ๕%Diphenyl/๙๕% Dimethyl polysiloxane ความยาวไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร จำนวน ๒ ชั้น
- ๔.๔ คอลัมน์ชนิด Rtx-BAC๒ ความยาวไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร จำนวน ๑ ชั้น
- ๔.๕ คอลัมน์ชนิด ZB-BAC-๑ ความยาวไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร จำนวน ๑ ชั้น
- ๔.๖ Filament จำนวน ๑๐ ชั้น
- ๔.๗ SPME Fiber ชนิด PDMS ขนาด ๑๐๐ ไมครอน จำนวน ๕ อัน
- ๔.๘ Ferrule สำหรับคอลัมน์แบบแคปป์ปิดลาร์ ด้าน Inlet และ detector จำนวนด้านละ ๒๐ อัน
- ๔.๙ Injection Port Septum ชนิดทนความร้อนได้ ๓๕๐ องศาเซลเซียส จำนวน ๕๐ ชั้น
- ๔.๑๐ กระจอกฉีดสารพร้อมเข็ม (Micro Syringe) ขนาด ๑๐ ไมโครลิตร จำนวน ๑๐ อัน
- ๔.๑๑ ขวดบรรจุสารขนาด ๒.๐ มิลลิลิตร ชนิดปิดด้วยฝาเกลียวพร้อมฝาและ Septa จำนวน ๑,๐๐๐ ขวด
- ๔.๑๒ ขวดบรรจุสารขนาด ๒๐ มิลลิลิตร ชนิดปิดด้วยฝาเกลียวพร้อมฝาและ Septa จำนวน ๑,๐๐๐ ขวด
- ๔.๑๓ ชุดกรองไอน้ำมัน จำนวน ๑ อัน
- ๔.๑๔ ชุดกรอง Hydrocarbon , Oxygen และความชื้น จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑๕ ระบบสำรองกระแสไฟฟ้า ( True Online UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ KVA จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๑๖ แก๊สฮีเลียมพร้อมถังความจุไม่น้อยกว่า ๖ ลูกบาศก์เมตรและหัวปรับแรงดันพร้อมโซ่ยึดถังแก๊ส จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑๗ แก๊สอาร์กอนพร้อมถังความจุไม่น้อยกว่า ๖ ลูกบาศก์เมตรและหัวปรับแรงดันพร้อมโซ่ยึดถังแก๊ส จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑๘ โต๊ะวางเครื่องพร้อมเก้าอี้ตามมาตรฐานผู้ผลิต จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑๙ คู่มือการใช้งานและคู่มือการซ่อมบำรุงเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวนอย่างละ ๒ ชุด

พ.ต.ท. ๐๖.๐๖.



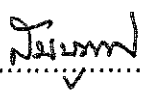
พ.ต.ท. .... ประธานกรรมการ พ.ต.ท.หญิง ..... กรรมการ ร.ต.อ.หญิง ..... กรรมการ  
 (วิเชียร ตั้งธนาวัฒน์) (จิรินทร์ สินไชย) (ศิริรัตน์ พรหมพิทาธร)


๕. การทดสอบและผล

- ๕.๑ ตรวจสอบความเรียบร้อยตามข้อ ๒, ๓ และ ๔
- ๕.๒ ทำการทดสอบจนสามารถใช้งานได้

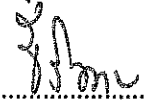
๖. ข้อกำหนดอื่นๆ

- ๖.๑ ผู้ขายต้องมีใบแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง
- ๖.๒ ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพพร้อมทั้งความชำรุดเสียหายตามสภาพการใช้งานตามปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี และจะต้องมีอะไหล่ไว้พร้อมให้บริการตลอดระยะเวลาการใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ๖.๓ ผู้ขายต้องฝึกอบรมการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์แก่เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ จำนวนอย่างน้อย ๔ คน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๖๐ ชั่วโมง โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย หรือจนสามารถใช้งานได้


เห็นชอบ  
พล.ต.ต.   
(สมบูรณ์ ตันตระกูล)  
ผบก.นต.รพ.ตร.

พ.ต.ท.  ..... ประธานกรรมการ  
(วิเชียร ตั้งชนานวัฒน์)

ภัสัชกร (สบ๑) กลุ่มงานพิษวิทยา นต.รพ.ตร.

พ.ต.ท.หญิง  ..... กรรมการ  
(ชรินทร์ สิ้นไชย)

ภัสัชกร (สบ๑) กลุ่มงานพิษวิทยา นต.รพ.ตร.

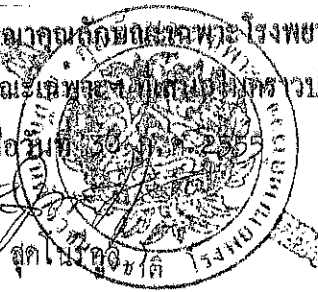
ร.ต.อ.หญิง  ..... กรรมการ/เลขานุการ  
(ศิริรัตน์ พรหมหิตาธร)

ภัสัชกร (สบ๑) กลุ่มงานพิษวิทยา นต.รพ.ตร.

ที่ประชุมคณะกรรมการพิจารณาคุณลักษณะเฉพาะ โรงพยาบาลตำรวจ  
ได้มีมติเห็นชอบตามคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอมาที่ประชุม  
ครั้งที่ 11/2555 เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2555

พล.ต.ต.

  
(ชรินทร์ สิ้นไชย)



ผบก.อก.รพ.ตร./กรรมการและเลขานุการฯ