

## รายละเอียดขอบเขตของงาน

(Terms of Reference : TOR)

เครื่องแยกสารด้วยก๊าซและวิเคราะห์มวลอย่างละเอียดพร้อมอุปกรณ์ (GC-MS) จำนวน ๑ ชุด

### ๑. ความเป็นมา

ด้วยภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ได้รับอนุมัติจัดสรรเงินงบประมาณ ประจำปี ๒๕๖๘ เงินอุดหนุนรัฐบาล ในการจัดซื้อครุภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัยส่วนกลาง คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี (GC-MS) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแยกและตรวจวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์ (organic and inorganic compounds) สามารถวิเคราะห์สารเคมีที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสามารถหาสารเมตาบอไลต์ในตัวอย่างชีวภาพได้ ซึ่งมีประโยชน์ในการตรวจตัวอย่างชีวภาพได้เพื่อรับบริการตรวจวิเคราะห์สารในตัวอย่างชีวภาพ

### ๒. วัตถุประสงค์

ใช้ในการแยกและตรวจวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์ เช่น สารระเหย สารประกอบที่มีโมเลกุลต่ำ สารเคมีที่ปนเปื้อนในอากาศ น้ำ อาหาร ยา และสารเคมี ที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เป็นต้น รวมทั้งสารเมตาบอไลต์ที่สำคัญในสิ่งส่งตรวจชีวภาพ

### ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือเป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพผู้ขายที่ประกวดราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) .....

(๒) ธีรภรณ์ เทวกุล น อจก

(๓) พิท ศิลา

มณีน

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

#### ๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย

#### ๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งมอบของภายใน ๙๐ วัน นับตั้งแต่วันที่ถัดจากวันลงนามสัญญาซื้อขาย

#### ๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

- โดยใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น ดังนี้

๖.๑ เกณฑ์ราคา น้ำหนัก...๓๐...%

๖.๒ เกณฑ์อื่น น้ำหนัก...๗๐...% ได้แก่

๖.๒.๑ ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น น้ำหนัก ...๕๐...%

๖.๒.๒ บริการหลังการขาย น้ำหนัก ...๑๐...%

๖.๒.๓ มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ ...๑๐...%

#### ๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ภายในวงเงิน ๑๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สิบห้าล้านบาทถ้วน)

#### ๘. งานและการจ่ายเงิน

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล กำหนดชำระเงินเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้พิจารณาตรวจรับเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งคู่สัญญาได้ดำเนินการส่งใบแจ้งหนี้หรือวางบิลตามวันที่กำหนด ครบถ้วนถูกต้อง

#### ๙. อัตราค่าปรับ

คิดเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

#### ๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันตรวจรับถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

#### ๑๑. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัว

ทาง E-mail: [inv@nmu.ac.th](mailto:inv@nmu.ac.th)

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ..... 

(๒) ธีรภรณ์ เทวคุณ ๓ ตุลาคม

(๓) ฉัตร ดิเรก

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

เครื่องแยกสารด้วยก๊าซและวิเคราะห์มวลอย่างละเอียดพร้อมอุปกรณ์ (GC-MS) จำนวน ๑ ชุด

### รายละเอียดและคุณเฉพาะ

๑. เครื่องแยกสารด้วยก๊าซและวิเคราะห์มวลอย่างละเอียดพร้อมอุปกรณ์ (GC-MS) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

- ๑.๑ เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (GC) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑.๒ เครื่องแมสสเปกโตรเมตรี (MS) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑.๓ เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto Sampler) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑.๔ ชุดประมวลผลพร้อมคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๕ เครื่องเตรียมตัวอย่าง จำนวน ๑ เครื่อง

#### ๑.๑ เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (GC) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

๑.๑.๑ เป็นเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟที่มีระบบควบคุมแรงดันของแก๊สพาเป็นแบบ Integrated Electronic Control (IEC) หรือ Advanced flow controller หรือ Electronic pneumatic controllers (EPC) หรือ Advanced flow controller (AFC)

๑.๑.๒ มีระบบควบคุมอุณหภูมิแยกกันอิสระทั้งในส่วนหัวฉีด (Injector) ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven) และ ตัวตรวจจับ (Detector)

๑.๑.๓ สามารถควบคุมการทำงานผ่านระบบคอมพิวเตอร์

๑.๑.๔ หน้าจอร์บบสัมผัสบริเวณหน้าเครื่อง สามารถแสดงวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือได้

๑.๑.๕ สามารถแสดงวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือได้ หรือมีรูปกราฟิก

๑.๑.๖ ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ Volts ๕๐/๖๐ Hz

๑.๑.๗ ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven)

๑.๑.๗.๑ สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของ GC oven ได้ตั้งแต่ ๔ องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง ๔๕๐ องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

๑.๑.๗.๒ สามารถปรับตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิ (Temperature Program Ramp) ได้ตั้งแต่ ๒๐ ขึ้นขึ้นไป

๑.๑.๗.๓ สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการเพิ่มอุณหภูมิด้วยได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศาเซลเซียสต่อนาที

๑.๑.๗.๔ สามารถลดอุณหภูมิจาก ๔๕๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส ได้ภายในเวลาน้อยกว่า ๔ นาที

๑.๑.๘ ส่วนฉีดสารตัวอย่าง (Injection Port) ชนิด Split/Splitless Injector จำนวน ๒ ชุด กรณีที่อุปกรณ์เสริมและส่วนฉีดตัวอย่างใช้งานแบบแยกส่วนฉีดสาร หรือ จำนวน ๑ ชุด กรณีที่อุปกรณ์เสริมและส่วนฉีดตัวอย่างใช้งานร่วมกับส่วนฉีดสารเดียวได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์

๑.๑.๘.๑ สามารถใช้ได้กับ capillary column ที่มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง (I.D.) ในช่วง ๐.๐๕-๐.๕๓ มิลลิเมตรได้

๑.๑.๘.๒ สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุด ๔๐๐ องศาเซลเซียส และโปรแกรมอุณหภูมิได้

๑.๑.๘.๓ สามารถปรับตั้งค่าความดันของแก๊สพาได้ถึง ๑๐๓๕ kPa (๑๕๐ psi)

๑.๑.๘.๔ สามารถปรับตั้งค่า Split ratio ได้สูงสุดถึง ๗๕๐๐:๑ หรือมากกว่า

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ..... *มณีน* .....

(๒) ..... *วิภากรภ ภาณุ ๓ ๐๗๖๖* .....

(๓) ..... *ณัฐ ศิริเดช* .....

๑.๑.๘.๕ มีระบบประหยัดแก๊ส (Gas Saver)

๑.๒ เครื่องแมสสเปกโตรเมตรี (MS) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

๑.๒.๑ มี Mass Analyzer เป็นชนิด Triple Quadrupole Mass Spectrometer หรือ Time-of-Flight Mass Spectrometer

๑.๒.๒ มี ion source เป็นชนิด Electron Ionization (EI) ที่มี filament แบบ Dual filaments

๑.๒.๓ สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของ Transfer line หรือ Interface ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๕๐ องศาเซลเซียส

๑.๒.๔ สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของ Ion source ได้สูงสุด ๓๐๐ องศาเซลเซียส

๑.๒.๕ สามารถปรับตั้งค่า Emission Current ได้ไม่น้อยกว่า ๓๑๕  $\mu\text{A}$

๑.๒.๖ สามารถปรับตั้งค่า Mass Range ได้ในช่วง ๑๐-๑๐๕๐ u หรือกว้างกว่า

๑.๒.๗ สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการสแกน (Scan speed) หรือ Acquisition Rate ได้สูงสุด ๒๐,๐๐๐ u/s หรือมากกว่า

๑.๒.๘ สามารถเลือกวิเคราะห์ด้วยโหมด Full-scan (FS), SIM หรือ target analysis และ Multiple/Selected Reaction Monitoring (MRM/SRM) หรือ Non-target analysis ได้

๑.๒.๙ สามารถปรับตั้งค่า Collision energy หรือ Electron energy ได้สูงสุด ๖๐ eV

๑.๒.๑๐ มีระบบ Detector เป็นแบบ Electron multiplier หรือ Photomultiplier Tube

๑.๒.๑๑ มี Turbomolecular Pump ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๕ L/s ทำงานร่วมกับ Mechanical rotary vane หรือ rotary pump หรือ roughing pump ขนาดไม่น้อยกว่า ๓.๓  $\text{m}^3/\text{h}$  หรือ ๓๐ ลิตรต่อนาที

๑.๒.๑๒ มีค่าความไว (Sensitivity) สามารถตรวจวัดสารละลาย Octafluoronaphthalene (OFN) ปริมาณ ๑ fg ให้สัญญาณการวิเคราะห์ S/N ไม่น้อยกว่า ๓๐๐:๑ หรือ ๑๐๐ fg ให้สัญญาณ S/N ไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ (EI SRM หรือ MRM Mode) หรือ ๕๐ fg on-column ให้สัญญาณ S/N ไม่น้อยกว่า ๑๐:๑

๑.๓ เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto Sampler) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

๑.๓.๑ ชนิด Liquid sampling

๑.๓.๑.๑ สามารถใช้งานร่วมกับส่วนฉีดสาร (Injector) ชนิด SSL หรือ PTV ได้

๑.๓.๑.๒ สามารถปรับตั้งค่าระดับความสูงของเข็มในขวดตัวอย่างได้ (Height from vial bottom)

๑.๓.๑.๓ สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการฉีดสารตัวอย่างได้

๑.๓.๑.๔ สามารถปรับตั้งค่าปริมาตรในการฉีดสารตัวอย่างได้

๑.๓.๑.๕ สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด ๒ มิลลิตรได้ ๑๖๒ ขวด

๑.๓.๑.๖ สามารถใช้งานร่วมกับเข็มฉีดตัวอย่างขนาดมาตรฐาน ๑๐ ไมโครลิตรได้

๑.๓.๑.๗ มีขวดบรรจุตัวทำละลายสำหรับล้างเข็มจำนวน ๔ ขวดและขวดทิ้ง (Waste) จำนวน ๑ ขวด

๑.๓.๒ ชนิด Headspace sampling

๑.๓.๒.๑ สามารถใช้งานร่วมกับเข็มดูดตัวอย่างชนิด Gas tight syringe ขนาด ๒.๕ มิลลิตรได้

๑.๓.๒.๒ สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด อย่างน้อย ๔๕ ขวด

๑.๓.๒.๓ สามารถปรับตั้งค่าปริมาตรในการฉีดสารตัวอย่างได้

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ..... มกษ

(๒) ..... ธีรภัทร เทวกุล ๓๐ ตุลาคม

(๓) ..... ปณิศา ศรี...

๑.๓.๒.๔ สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการฉีดสารตัวอย่างได้  
๑.๓.๒.๕ สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของเข็มฉีดตัวอย่างได้สูงสุด ๑๕๐ องศาเซลเซียส  
๑.๓.๒.๖ Incubation oven หรือ Agitator ที่สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด ๒๐ มิลลิลิตร ได้ ๖ ขวด  
๑.๓.๒.๗ สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิ Incubation oven ได้ในช่วง ๓๐-๒๐๐ องศาเซลเซียส  
๑.๓.๒.๘ สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการเขย่า (agitation speed) ได้ในช่วง ๒๕๐-๗๕๐ rpm  
๑.๓.๒.๙ สามารถปรับตั้งค่าเวลาที่ใช้ในการอุ่นตัวอย่าง (Incubation Time หรือ Agitator) ได้สูงสุด ๖๐๐ นาที

๑.๓.๒.๑๐ มีระบบล้างเข็มด้วยแก๊สเฉื่อย (Syringe Flushing with Inert Gas)

๑.๓.๓ ชนิด Solid-phase microextraction (SPME)

๑.๓.๓.๑ สามารถใช้งานร่วมกับส่วนฉีดสาร (Injector) ชนิด SSL

๑.๓.๓.๒ สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด ๒๐ มิลลิลิตร ได้อย่างน้อย ๔๕ ขวด

๑.๓.๓.๓ มี Incubation oven ที่สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด ๒๐ มิลลิลิตร ได้ ๖ ขวด

๑.๓.๓.๔ สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิ Incubation oven ได้ในช่วง ๓๐-๒๐๐ องศาเซลเซียส

๑.๓.๓.๕ สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการเขย่า (agitation speed) ได้ในช่วง ๒๕๐-๗๕๐

rpm

๑.๓.๓.๖ สามารถปรับตั้งค่าเวลาที่ใช้ในการอุ่นตัวอย่าง (Incubation Time) ได้สูงสุด ๖๐๐

นาที

๑.๓.๓.๗ สามารถปรับตั้งค่าความลึกของเข็มในขวดตัวอย่าง (Vial penetration depth) ได้

**๑.๔ ชุดประมวลผลพร้อมคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้**

๑.๔.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Core i๗ ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๒ GHz

๑.๔.๒ หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๑.๔.๓ หน่วยบันทึกข้อมูลหลัก (Hard Disk) ชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ TB

๑.๔.๔ จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว

๑.๔.๕ คีย์บอร์ดและเมาส์

๑.๔.๖ ระบบปฏิบัติการแบบ Windows ๑๐ และ Microsoft Office ลิขสิทธิ์ถูกต้องหรือสูงกว่า

๑.๔.๖.๑ สามารถควบคุมการทำงานและโปรแกรมให้ทำงานอัตโนมัติกับเครื่อง GC ทั้งส่วนสำหรับฉีดสารตัวอย่าง ส่วนควบคุมอุณหภูมิของคอลัมน์ ส่วนตรวจวัดรวมทั้งควบคุมเครื่อง MS และส่วนควบคุมเครื่องฉีดสารตัวอย่าง

๑.๔.๖.๒ สามารถรับข้อมูลประมวลผลบันทึกผลและพิมพ์รายงานผลวิเคราะห์จากเครื่องได้ด้วยโปรแกรมเดียวกัน

๑.๔.๖.๓ สามารถวัดแบบ Target และ Non-target Full Scan Selected Ion Monitoring (SIM) Sequential Full Scan/MS และ Selected Reaction Monitoring (SRM) Product Ion Scanning Precursor Ion Scanning Neutral loss Scanning ได้ หรือแบบอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่าได้

๑.๔.๖.๔ สามารถปรับ Retention time ให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ หรือมีโปรแกรมช่วยให้ Retention time ใกล้เคียงเดิมเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระยะของคอลัมน์ หรือ การทำ Retention Index อย่างอัตโนมัติได้

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ..... 

(๒) ..... *หัวหน้างาน เทคโนโลยี ๓ สาขา* .....

(๓) ..... *อ. ศักดิ์* .....

- ๑.๔.๖.๕ สามารถประมวลผลเชิงคุณภาพ (Qualitative) และ เชิงปริมาณ (Quantitative) ได้
- ๑.๔.๖.๖ โปรแกรมที่ควบคุมเครื่อง GC และ MS เป็นแผ่นต้นฉบับหรือ USB จากผู้ผลิต และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องรวมทั้งทำงานภายใต้ Microsoft Window ๑๐ หรือดีกว่า
- ๑.๔.๖.๗ สามารถเลือกทำการ Integration ได้ทั้งแบบ Auto และ Manual โดยการปรับตั้งค่าต่าง ๆ ได้
- ๑.๔.๖.๘ สามารถทำ Calibration Curve แบบ Multi-Level และคำนวณผลเชิงปริมาณจาก Calibration Curve ได้
- ๑.๔.๖.๙ สามารถทำการ Import และ Export ข้อมูลได้และสามารถสร้างรูปแบบการรายงานผลการวิเคราะห์ได้ด้วยตัวเอง
- ๑.๔.๖.๑๐ มีฐานข้อมูล MS รุ่นล่าสุด ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลและครอบคลุมสารประเภทต่าง ๆ อย่างน้อยได้แก่ NIST library เวอร์ชันล่าสุด ฐานข้อมูลปิโตรเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและแมลง ยา ยาเสพติดต่าง metabolites และ natural products รวมถึงสามารถสร้างฐานข้อมูลเพิ่มเติมเองได้
- ๑.๔.๖.๑๑ โปรแกรมการวัดและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งที่ได้รับตั้งแต่ติดตั้งเครื่อง สามารถ update หรือ upgrade version ในช่วงระหว่าง ๓ ปีหรือมากกว่า โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- ๑.๔.๖.๑๒ โปรแกรมในการทำ Data Analysis หรือ Data Processing ให้สามารถนำไปติดตั้งและใช้กับเครื่องอื่นได้ อย่างน้อย ๒ Licenses ในกรณีที่คอมพิวเตอร์หลักมีปัญหา

#### ๑.๕ เครื่องเตรียมตัวอย่าง จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

- ๑.๕.๑ เครื่องเตรียมตัวอย่างชนิด Thermal Desorption เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างด้วยเทคนิค Thermal Desorption สำหรับการวิเคราะห์สารอินทรีย์ระเหยได้
- ๑.๕.๑.๑ รองรับการเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds, VOCs) จากตัวอย่างได้โดยตรง (Direct desorption) หรือจากหลอดเก็บตัวอย่าง (Sorbent Tube)
- ๑.๕.๑.๒ เป็นระบบ cryogen-free preconcentrator โดยส่วนของ focusing trap ทำความเย็นโดยใช้กระแสไฟฟ้า สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิในส่วน of focusing trap (ช่วงอุณหภูมิต่ำ) ได้ในช่วง - ๓๐ องศาเซลเซียส ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือเป็นการให้ความร้อนกับตัวอย่างภายในหลอดตัวอย่าง ด้วยระบบความร้อนทำให้สารระเหยและกึ่งระเหยที่อยู่ในตัวอย่างเปลี่ยนสถานะเป็นไอ (vaporized) ก๊าซฮีเลียม พาสารระเหยเข้าสู่ระบบหัวฉีด สามารถในการควบคุมอุณหภูมิได้หลายช่วง (temperature ramping) ทำให้สามารถสกัดสารที่มีจุดเดือดหลากหลายได้ในขั้นตอนเดียว
- ๑.๕.๑.๓ สามารถให้ความร้อนกับ focusing trap ได้ด้วยอัตราเร็วสูงสุด ๑๐๐ องศาเซลเซียสต่อวินาที หรือ กำหนดอัตราเร็วระบบหัวฉีด ได้ตั้งแต่ ๐.๑-๓๐ องศาเซลเซียสต่อวินาที หรือมากกว่า ได้มากกว่า ๕ ระดับ
- ๑.๕.๑.๔ สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิในส่วน of focusing trap (ช่วงอุณหภูมิสูง) ได้ในช่วง ๓๕ องศาเซลเซียส ถึง ๓๕๐ องศาเซลเซียส หรือ ให้ความร้อนระบบหัวฉีดได้สูงกว่า ๔๐๐ องศาเซลเซียส
- ๑.๕.๑.๕ การปล่อยตัวอย่างออกจาก focusing trap สู่ GC เป็นแบบ backflush หรือสามารถรองรับโหมดการฉีดหลากหลาย เช่น Split/Splitless Injection หรือ Large Volume Injection (LVI) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการส่งสารเข้าสู่คอลัมน์
- ๑.๕.๑.๖ ระบบนำเข้าตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler)

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) .....  ..... (๒) .....  ..... (๓) .....  .....



๑.๕.๑.๖.๑ สามารถใช้งานร่วมกับหลอดเก็บตัวอย่างขนาด ๓ 1/2" industry-standard ได้ แบบแก้วหรือโลหะ หรือ liner ได้

๑.๕.๑.๖.๒ รองรับการนำเข้าหลอดเก็บตัวอย่างได้ต่อเนื่องสูงสุด ๑๐๐ ตัวอย่าง หรือนำหลอดเข้าหัวฉีดได้อัตโนมัติ

๑.๕.๑.๖.๓ มีฝาปิดหลอดเก็บตัวอย่าง ที่ออกแบบมาเพื่อช่วยลดการปนเปื้อน หรือ การสูญเสียตัวอย่างระหว่างทำงาน

๑.๕.๑.๖.๔ ตัวเครื่องมีพัดลมระบายความร้อนให้กับหลอดเก็บตัวอย่างหลังจากที่วิเคราะห์เรียบร้อยแล้วเพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการทำงาน หรือ มีระบบอากาศลดความร้อนของหัวฉีดได้อัตโนมัติ

๑.๕.๑.๗ ระบบควบคุมการทำงานมีคุณสมบัติดังนี้

๑.๕.๑.๗.๑ มีขั้นตอนเช็คคร่าว (Leak test) ของระบบก่อนเริ่มทำงาน

๑.๕.๑.๗.๒ มีขั้นตอน Pre-purge และ Tube dry-purge ก่อนเริ่มวิเคราะห์ เพื่อเตรียมความพร้อมของระบบก่อนเริ่มการทำงาน หรือมีระบบ purge ด้วยฮีเลียม และระบบตรวจสอบ Solvent sensor เพื่อตรวจจับตัวทำละลายที่อาจตกค้างในกระบวนการ desorption ที่อาจรบกวนการวิเคราะห์

๑.๕.๑.๗.๓ มีระบบ Re-collection สำหรับเก็บตัวอย่างไว้วิเคราะห์ซ้ำได้ หรือ มีระบบคำสั่งให้เครื่องสามารถถอดหรือใส่ฝาปิดหลอดได้อัตโนมัติ

๑.๕.๑.๗.๔ มีโหมด Overlap เพื่อให้การเตรียมตัวอย่างต่อเนื่องไม่ต้องรอให้จบการวิเคราะห์ หรือมีโหมดการฉีดสารละลายตัวอย่างได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนหัวฉีด

๑.๕.๑.๗.๕ สามารถเลือกใช้ Method สำหรับการวิเคราะห์ได้หลายวิธีใน Sequence เดียวกัน หรือ สามารถเลือก Method การทำงานได้ทั้งแบบ Thermal Desorption หรือ Liquid Injection ได้

๑.๕.๑.๗.๖ มีโหมด Standby เพื่อลดการใช้พลังงานเมื่อไม่ได้ใช้งานตัวเครื่อง

๑.๕.๑.๗.๗ มีการบันทึก log file หากเกิดความผิดพลาดระหว่างทำงาน

## อุปกรณ์ประกอบ

๑.๒ ชุด Star-up Kit สำหรับ GC จำนวน ๑ ชุด

๑.๓ Trap Hydrocarbon ๑/๘ fitting จำนวน ๑ ชุด

๑.๔ Trap Oxygen ๑/๘ fitting จำนวน ๑ ชุด

๑.๕ Trap Moisture ๑/๘ fitting จำนวน ๑ ชุด

๑.๖ Helium gas จำนวน ๑ ชุด

๑.๗ Argon gas จำนวน ๑ ชุด (กรณีที่ต้องใช้งาน)

๑.๘ Nitrogen gas จำนวน ๑ ชุด

๑.๙ ที่เซ็นถึงแก๊ส จำนวน ๑ ชุด

๑.๑๐ ชุดปรับแรงดันสำหรับแก๊ส จำนวน ๓ ชุด

๑.๑๑ Capillary Column สำหรับการใช้งานครั้งละ ๑ ชนิด จำนวน ๘ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑๑.๑ TR-๑MS (๓๐ m x ๐.๒๕ mm x ๐.๒๕ µm) หรือมี Column phase เทียบเท่า ๑๐๐% Dimethylpolysiloxane หรือดีกว่า

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ..... *มณีน* .....

(๒) ..... *ธีรภัทร เทอด ๓ อรุณ* .....

(๓) ..... *ธีร ดิเรก* .....

๑.๑๑.๒ TR-๕MS (๓๐ m x ๐.๒๕ mm x ๐.๒๕ µm) หรือมี Column phase เทียบเท่า ๕% Phenyl methyl polysiloxane หรือดีกว่า

๑.๑๑.๓ TG-๕MS (๓๐ m x ๐.๓๒ mm x ๐.๕ µm) หรือมี Column phase เทียบเท่า ๕% Diphenyl/๙๕% Dimethyl polysiloxane หรือดีกว่า

๑.๑๑.๔ TR-WAX MS (๖๐ m x ๐.๒๕ mm x ๐.๒๕ µm) หรือมี Column phase เทียบเท่า Polyethylene glycol หรือดีกว่า

๑.๑๑.๕ TR-๒๒๕ (๓๐ m x ๐.๒๕ mm x ๐.๒๕ µm) หรือมี Column phase เทียบเท่า ๕๐% Cyanopropylphenyl polysiloxane หรือดีกว่า

๑.๑๑.๖ TG-๑๓๐๑ MS (๓๐ m x ๐.๒๕ mm x ๐.๒๕ µm) หรือมี Column phase เทียบเท่า ๖% Cyanopropyl phenyl/๙๔% Dimethyl polysiloxane หรือดีกว่า

๑.๑๑.๗ TG-๕Sil MS (๒๐ m x ๐.๑๘ mm x ๐.๑๘ µm) หรือมี Column phase เทียบเท่า ๕% Phenyl/๙๕% Dimethyl arylene polysiloxane

๑.๑๑.๘ TR-๓๕ MS (๓๐ m x ๐.๒๕ mm x ๐.๒๕ µm) หรือมี Column phase เทียบเท่า ๓๕% Phenylpolysiphenylene-siloxane หรือดีกว่าหรือ Capillary Column สำหรับการใช้งาน ครั้งละ ๑ ชนิด จำนวน ๒ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑๑.๙ Rtx-๕MS (๓๐ m x ๐.๒๕ mm x ๐.๒๕ µm) และ Rtx-๑๗Sil MS (๑ m x ๐.๑๘ mm x ๐.๑๘ µm) พร้อมชุดเชื่อมต่อคอลัมน์ หรือ เทียบเท่า

๑.๑๑.๑๐ Rtx-๑๗Sil MS (๓๐ m x ๐.๒๕ mm x ๐.๒๕ µm) c/t Rtx-๕MS (๑ m x ๐.๒๕ mm x ๐.๑µm) พร้อมชุดเชื่อมต่อคอลัมน์ หรือ คอลัมน์เทียบเท่าหรือดีกว่า

๑.๑๒ USP ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ kVA จำนวน ๑ ชุด

๑.๑๓ Ferrules จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ ชิ้น พร้อม Nut สำหรับด้าน Inlet และ ด้าน MS ชนิดละไม่น้อยกว่า ๕ ชิ้น

๑.๑๔ Low Bleed Septa ขนาดเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องไม่น้อยกว่า ๕๐ ชิ้น

๑.๑๕ Micro syringe สำหรับใช้กับเครื่อง Auto sampler จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ อัน

๑.๑๖ ขวดบรรจุสารตัวอย่างขนาด ๒ มิลลิลิตร พร้อมฝาปิดชนิดเกลียว และ Septum จำนวน ๕๐๐ ชิ้น พร้อม insert vial สำหรับสารตัวอย่างปริมาตรน้อย จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ชิ้น

๑.๑๗ ขวดบรรจุสารตัวอย่าง ๑.๕-๒ มิลลิลิตร พร้อมฝาปิดชนิด Crimped top และ Septum จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ ๒๐๐ ชิ้น


๑.๑๘ Crimper สำหรับปิดฝา และ Decapper สำหรับเปิดฝาขวด ที่สามารถใช้กับขวดบรรจุสาร และฝาปิดที่ระบุไว้ในข้อข้างบน

๑.๑๙ ขวดบรรจุสารตัวอย่างขนาด ๑๐ มิลลิลิตร พร้อมฝาปิดชนิดเกลียว และ Septum จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ชิ้น

๑.๒๐ ขวดบรรจุสารตัวอย่างขนาด ๒๐ มิลลิลิตร พร้อมฝาปิดชนิดเกลียว และ Septum จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ชิ้น

๑.๒๑ O-ring ขนาดเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องไม่น้อยกว่า ๒๐ ชิ้น

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ..... 

(๒) ..... 

(๓) ..... 



๑.๒๒ Liner ที่ใช้สำหรับ PTV Injector ไม่น้อยกว่า ๑๐ ชิ้น ครอบคลุมการใช้งานทั้งแบบ Split Spiltless และ SPME

๑.๒๓ Filament สำรองจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๑.๒๔ SPME Fiber จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๑.๒๕ Column cutter จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชิ้น

## ๒. เงื่อนไขเฉพาะ

๒.๑ เป็นเครื่องมือใหม่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

๒.๒ เป็นเครื่องที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือ ISO ๑๓๔๘๕ หรือ ISO๑๔๐๐๑

๒.๓ มีคู่มือวิธีการใช้อย่างละเอียด ทั้งภาษาไทย ๑ เล่ม และภาษาอังกฤษ ๑ เล่ม

๒.๔ มีหนังสือรับรองช่างผู้ชำนาญการ ผ่านการอบรมดูแลรักษาและซ่อมบำรุงเครื่องมือจากบริษัทผู้ผลิต

๒.๕ มีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตว่ามี Spare Part (อะไหล่) ไม่น้อยกว่า ๕ ปี หลังจากหมดระยะเวลาประกัน

๒.๖ ผู้เสนอราคาเป็นผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่าย

๒.๗ เมื่อเครื่องเกิดปัญหาต้องมีการเข้ามาตรตรวจสอบแก้ปัญหาภายใน ๕ วันทำการ หลังจากการแจ้ง และดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วันทำการ ในกรณีมีอะไหล่ภายในประเทศ และดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๓๐ วันทำการ กรณีไม่มีอะไหล่ภายในประเทศ หากไม่สามารถแก้ไขได้ต้องนำเครื่องสำรองมาให้ใช้ หรือจัดหาเครื่องเพื่อให้สามารถดำเนินงานต่อเนื่อง หรือจนกว่าจะแก้ไขหรือซ่อมแล้วเสร็จ

๒.๘ ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานอย่างน้อย ๒ ปี ระหว่างรับประกัน ผู้เสนอราคาจะต้องส่งเจ้าหน้าที่ซึ่งผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต มาทำ Preventive Maintenance ปีละ ๑ ครั้ง รวม ๒ ครั้ง

๒.๙ บริษัทดำเนินการสอบเทียบ อย่างน้อย ๒ ครั้ง ในระหว่างการรับประกัน

๒.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการวางหรือติดตั้งเครื่องมือในพื้นที่ที่คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราชกำหนดให้ หากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งมีการใช้ไฟเกินกำลังหรือจำเป็นต้องวางแนวสายไฟใหม่จากที่กำหนดให้ หรือกรณีจำเป็นอื่นใด ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งเพื่อให้เครื่องพร้อมใช้งาน

๒.๑๑ การยื่นข้อเสนอในวันเสนอราคาทางระบบ e – GP ของกรมบัญชีกลาง ผู้เสนอราคาต้องระบุ สินค้าว่าเป็นยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตมาประกอบด้วย

๒.๑๒ ในกรณีที่คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาลผู้ขายต้องติดตั้งและเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล และผ่านการตรวจสอบการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐาน และการเชื่อมต่อกับระบบต่าง ๆ (Network) ได้อย่างสมบูรณ์ สามารถส่งผ่านข้อมูลได้โดยจะต้องใช้ร่วมกับเครื่องพิมพ์และหมึกของทางคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาลที่มีอยู่ได้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น (ถ้าต้องมีการเชื่อมต่อกับระบบโรงพยาบาล)

๒.๑๓ ผู้ขายต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเทคนิคที่กำหนดตั้งแต่ข้อ ๑ จนถึงข้อสุดท้าย กับรายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่เสนอ โดยระบุเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ให้ถูกต้อง และต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน และส่งมาพร้อมการยื่นข้อเสนอ

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) .....

(๒) *ธีรภรณ์ เกตุกุล ๓๐๑๖๖*

(๓) *สม ธีรภัทร*

*มนูชา*

ตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

อ้างอิงข้อ	คุณลักษณะเฉพาะที่ TOR กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหมายเลข หัวข้อ	คัดลอกเอกสารตาม ข้อกำหนดฯลงในช่องนี้	ระบุ คุณสมบัติ ค่าตัวเลขจริง ของผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้ (โดยไม่ใช้การคัดลอกข้อกำหนด มาแสดงซ้ำ)	ใส่หมายเลขอ้างอิงในเอกสาร ประกอบ

๒.๑๔ ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการจัดทำรายละเอียดหมายเลขเครื่อง โดยฝ่ายพัสดุจะดำเนินการส่งไฟล์  
ตารางรายละเอียดให้กับคู่สัญญา เพื่อทำการตรวจสอบก่อนทำการส่งมอบ หากไม่ปฏิบัติตามทางคณะ  
แพทยศาสตร์วชิรพยาบาลขอสงวนสิทธิ์ไม่รับของ

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ..... *มณีนุช* .....

(๒) ..... *ธีรนาถ เทวกุล ๓ ตุลาคม* .....

(๓) ..... *สมิทธิ์ ศิริ* .....

**หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**  
**เกณฑ์การพิจารณาเป็นการพิจารณาแต่ละรายการ**

ลำดับ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ	น้ำหนัก
๑	เกณฑ์ราคา	๑๐๐	ระบบ กรมบัญชีกลาง คิออัตโนมัติ	๓๐
๒	<b>มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ</b> ๒.๑. Reference site โรงเรียนแพทย์หรือสถาบันวิจัยหรือหน่วยงาน ที่มหาวิทยาลัยยอมรับได้ เช่น สถาบันวิจัยที่มีมาตรฐานรับรอง, กระทรวงสาธารณสุข, สถาบันโรคผิวหนัง, สำนักงานพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ฯลฯ ๒.๑.๑ มีมากกว่า ๕ แห่ง (๕๐ คะแนน) ๒.๑.๒ มี ๓-๕ แห่ง (๔๐ คะแนน) ๒.๑.๓ มีน้อยกว่า ๓ แห่ง (๓๐ คะแนน) ๒.๒ มาตรฐานรับรอง ๒.๒.๑ มาตรฐานโซนยุโรป/อเมริกา (๕๐ คะแนน) ๒.๒.๒ มาตรฐานเฉพาะของประเทศนั้น ๆ (๒๕ คะแนน)	๑๐๐		๑๐
๓	<b>บริการหลังการขาย</b> ๓.๑ ความรวดเร็วในการเข้าตรวจสอบอาการหลังแจ้งซ่อม ๓.๑.๑ เข้าตรวจสอบภายใน ๑ วันทำการ (๒๐ คะแนน) ๓.๑.๒ เข้าตรวจสอบภายใน ๓ วันทำการ (๑๕ คะแนน) ๓.๑.๓ เข้าตรวจสอบภายใน ๕ วันทำการ (๑๐ คะแนน) ๓.๒ มีอะไหล่สำรองพร้อมซ่อม ๓.๒.๑ มีอะไหล่สำรองพร้อมซ่อมภายใน ๕ วันทำการ ในกรณีมี อะไหล่ภายในประเทศ (๒๐ คะแนน) ๓.๒.๒ มีอะไหล่สำรองพร้อมซ่อมภายใน ๗ วันทำการ ในกรณีมี อะไหล่ภายในประเทศ (๕ คะแนน) ๓.๒.๓ มีอะไหล่สำรองพร้อมซ่อมภายใน ๒๑ วันทำการ ในกรณี มีอะไหล่ต่างประเทศ (๒๐ คะแนน)	๑๐๐		๑๐

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ..... 

(๒) ..... **ธีรพงศ์ เทวกุล ๓ ตุลาคม**

(๓) ..... **ธีร ศิริยศ**

ลำดับ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ	น้ำหนัก
	๓.๒.๔ มีอะไหล่สำรองพร้อมซ่อมภายใน ๓๐ วันทำการ ในกรณี มีอะไหล่ต่างประเทศ (๕ คะแนน) ๓.๓ ระยะเวลารับประกันคุณภาพสินค้า ๓.๓.๑ รับประกัน ๔ ปีขึ้นไป (๔๐ คะแนน) ๓.๓.๒ รับประกัน ๓ ปี (๓๐ คะแนน) ๓.๓.๓ รับประกัน ๒ ปี ตาม TOR (๑๐ คะแนน)			
๔	<b>ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ</b> มีคุณลักษณะดีกว่าที่ระบุไว้ใน TOR ดังต่อไปนี้ ๔.๑ คุณสมบัติด้าน GC มีรายละเอียดดังนี้ (๔๐ คะแนน) ๔.๑.๑ ทำระบบ ๒D GC และ GC ๑D ได้ อัตโนมัติ (๔๐ คะแนน) ๔.๑.๑.๑ ไม่มี (๐ คะแนน) ๔.๑.๑.๒ มี (๔๐ คะแนน) ๔.๑.๒ ทำระบบ ๒D GC และ GC ๑D ได้ โดยไม่เปลี่ยน อุปกรณ์ (๓๐ คะแนน) ๔.๑.๒.๑ ไม่มี (๐ คะแนน) ๔.๑.๒.๒ มี (๓๐ คะแนน) ๔.๑.๓ ทำระบบ GC ๑D ได้ (๑๐ คะแนน) ๔.๑.๓.๑ ไม่มี (๐ คะแนน) ๔.๑.๓.๒ มี (๑๐ คะแนน) ๔.๒ คุณสมบัติด้าน MS มีรายละเอียด ดังนี้ (๔๐ คะแนน) ๔.๒.๑ มีระบบเก็บข้อมูลแมสความเร็ว ๕๐๐ Hz (๔๐ คะแนน) ๔.๒.๑.๑ ไม่มี (๐ คะแนน) ๔.๒.๑.๒ มี (๔๐ คะแนน) ๔.๒.๒ มีระบบเก็บข้อมูลแมสความเร็ว มากกว่า ๒๕,๐๐๐ u/sec (๓๐ คะแนน) ๔.๒.๒.๑ ไม่มี (๐ คะแนน) ๔.๒.๒.๒ มี (๓๐ คะแนน)	๑๐๐		๕๐

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ..... 

(๒) ..... **หัวหน้ากอง เภสัช ๓ อุตฯ**

(๓) ..... **พิชิต ศรีสกุล**

ลำดับ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ	น้ำหนัก
	<p>๔.๒.๓ มีระบบเก็บข้อมูลแมสความเร็ว มากกว่า ๒๐,๐๐๐ u/sec (๑๐ คะแนน)</p> <p>๔.๒.๓.๑ ไม่มี (๐ คะแนน)</p> <p>๔.๒.๓.๒ มี (๑๐ คะแนน)</p> <p>๔.๓ คุณสมบัติด้าน MS มีรายละเอียด ดังนี้ (๒๐ คะแนน)</p> <p>๔.๓.๑ แหล่งกำเนิดไอออนไม่ต้องถอดทำความสะอาด (๒๐ คะแนน)</p> <p>๔.๓.๑.๑ ไม่มี (๐ คะแนน)</p> <p>๔.๓.๑.๒ มี (๒๐ คะแนน)</p> <p>๔.๓.๒ แหล่งผลิตไอออนทำความสะอาดโดยการให้ความร้อน และไม่ต้องถอดทำความสะอาด (๑๐ คะแนน)</p> <p>๔.๓.๒.๑ ไม่มี (๐ คะแนน)</p> <p>๔.๓.๒.๒ มี (๑๐ คะแนน)</p> <p>๔.๓.๓ แหล่งผลิตไอออนถอดทำความสะอาด ตามระยะเวลา (๕ คะแนน)</p> <p>๔.๓.๓.๑ ไม่มี (๐ คะแนน)</p> <p>๔.๓.๓.๒ มี (๕ คะแนน)</p>			

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๑) .....

(๒) ธีรพงศ์ เทอด น อจนา

(๓) ชัย ศิริยา

๒๖