ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงและเรืองแสงจากการเกิดปฏิกิริยาของสารในไมโครเพลท จำนวน ๑ ชุด

---

๑. ความเป็นมา

ห้องปฏิบัติการของหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และอาชีวนามัย มีความประสงค์ที่จะขอจัดซื้อเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงและเรืองแสงจากการเกิดปฏิกิริยาของสารในไมโครเพลท ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในด้านการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโท/เอก ในการทำการทดลอง และสามารถรองรับการใช้งานของนักศึกษาได้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะขอบเขตงานเกี่ยวกับการพัฒนาแอนติบอดีที่มีความจำเพาะเจาะจงสูง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานได้หลากหลาย นอกจากนี้ยังสามารถในเครื่องมือในการต่อยอดงานวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา เป็นงานวิจัยที่ได้รับความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต่อยอดงานวิจัยเดิมที่สามารถใช้ได้แค่ช่วงค่าการดูดกลืนแสง (UV-Vis absorbance) เพียงอย่างเดียว โดยคุณลักษณะที่ได้เพิ่มเติมจากเดิมคือ ทำให้สามารถทำการวิจัยได้ทั้งช่วงปฏิกิริยาการเรืองแสง (Fluorescence) และค่าการวาวแสงหรือการเปล่งแสง (Chemiluminescence) ซึ่งสามารุทำการวิจัยได้หลากหลายและกว้างขวางมากยิ่งขึ้น ที่สามารถรองรับการวัดค่าในช่วงที่กล่าวมาข้างต้นได้ อย่างไรก็ตาม เครื่องมือดังกล่าวยังสามารถประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับนึกศึกษาในรายวิชาต่างๆ เช่น ๑. Research in Environmental and Occupational Health Sciences (รหัสวิชา ๖๕๐๗๓๕) ๒.Advanced in International Health Sciences (รหัสวิชา ๖๕๐๗๓๖) ๓.Laboratory Techniques and Their Applications in Health Science Research (รหัสวิชา ๖๕๐๗๐๒) ๔. Master's Thesis (รหัสวิชา ๖๕๐๗๙๗ และ ๖๕๐๗๙๙) ๕.Dissertation (รหัสวิชา ๖๕๐๘๙๗ และ ๖๕๐๘๙๙) เป็นต้น ซึ่งเป็นรายวิชามีการเปิดการเรียนการสอนในทุกๆ ปี นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนางานวิจัยไปสู่การผลิตชุดทดสอบอย่างง่าย (Test kit) ที่เป็นประโยชน์ในอนาคต ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น และสามารถจดเป็นทรัพย์สินทางปัญญาในลำดับต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ ด้านการวิจัย: เพื่อพัฒนาและขยายขอบเขตงานวิจัยด้านสารพิษทางการเกษตร ที่ห้องปฏิบัติการฯ ทำไม่ได้เนื่องจากมีข้อจำกัดทางเครื่องมือ เพิ่มศักยภาพและขยายขีดความสามารถในการวิเคราะห์ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ในการทำงาน และศึกษาการเกิดปฏิกิริยาในระดับโมเลกุล และ DNA จากการอ่านค่าการดูดกลืนแสง (UV-Vis absorbance) หรือค่าปฏิกิริยาการเรืองแสง (Fluorescence)

๒.๒ ด้านการเรียนการสอน: เพื่อรองรับงานวิทยานิพนธ์ที่มีความน่าเชื่อถือ ตอบโจทย์งานต่างๆ ได้กว้างขวางขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องไปทำแลปต่างประเทศ หรือสามารถนำองค์ความรู้จากต่างประเทศมาต่อยอดให้เกิดประโยชน์ในประเทศไทยได้

๒.๓ ด้านบริการวิชาการ: เพื่อบริการการวิเคราะห์ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน ด้านสิ่งแวดล้อมทางเคมี สารมลพิษในบรรยากาศ การทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์การปนเปื้อนในอาหาร และการวิเคราะห์สารอินทรีย์ อนินทรีย์ที่ไม่สามารถตรวจวัดได้โดยการดูดกลืนแสง

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นเสนอราคาดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่าโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ.๒๕๖๑

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๑ คุณลักษณะทั่วไป

๑.๑. เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงและเรืองแสงจากการเกิดปฏิกิริยาของสารบนไมโครเพลท ซึ่งสามารถวัดค่าได้ ๔ เทคโนโลยี คือ

๑.๑.๑. ค่าการดูดกลืนแสง (UV-Vis Absorbance)

๑.๑.๒. วัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) รวมถึงการวัดถ่ายเทพลังงานแบบเรโซแนนซ์ (Florescence Resonance Energy Transfer ; FRET)

๑.๑.๓. การวัดการเรืองแสงแบบติดตามช่วงเวลาที่สารเรืองแสง (Time-Resolved Fluorescence ; TRF)

๑.๑.๔. การวัดการวาวแสง (Luminescence) ทั้งการวัดแบบ Flash และ Glow assay รวมถึงการวาวแสงทางชีวภาพ (Bioluminescence Resonance Energy Transfer ; BRET)

๑.๒. มีระบบ UV/Vis Absorbance Spectrometer สำหรับการวัดค่าการดูดกลืนแสง

๑.๓. มีระบบโมโนโครมคู่ (Dual Linear Variable Filter (LVF) Monochromators™) สำหรับการวัดและการเลือกความยาวคลื่นการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence)

๑.๔. มีระบบฟิลเตอร์ (Optical Filters) สำหรับการวัดและการเลือกความยาวคลื่นการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence)

๑.๕. เครื่องอ่านปฏิกิริยาสามารถ ใช้งานได้กับไมโครเพลทตั้งแต่ ๖ - ๓๘๔ หลุม หรือมากกว่า

๑.๖. มีช่องใส่ฟิลเตอร์ (Filter) ในส่วนของการกระตุ้นพลังงาน (Excitation) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และการคายพลังงาน (Emission) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๗. มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซีนอนแฟลช (High Energy Xenon Flash Lamp) ที่สามารถกำหนดจำนวนของแสงที่ยิงลงไปในหลุมตัวอย่าง ได้ ๑-๒๐๐ flash ต่อหลุม หรือมากกว่า

๑.๘. ตัวตรวจวัดสัญญาณ (Detectors) มีไม่น้อยกว่า ๒ ตัว ดังนี้

๑.๘.๑.หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ (Low noise photomultiplier tube, PMT) สำหรับงาน Fluorescence และLuminescence

๑.๘.๒.CCD spectrometer สำหรับงาน UV-Vis Absorbance

๑.๙. การอ่านค่าเพลทสามารถอ่านได้ ๒ ด้านโดยตัวเครื่อง คือ ด้านบนและล่างของเพลท ซึ่งเปลี่ยนทิศทางการอ่านโดยใช้ซอฟแวร์ สำหรับการวัดต่อไปนี้ (Top and Bottom reading)

๑.๙.๑.วัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity)

๑.๙.๒.การวัดการวาวแสง (Luminescence)

๑.๑๐. การกำหนดระยะทางที่แสงเดินทางผ่านตัวอย่าง (Pathlength Correction) สำหรับการวัดค่าการดูดกลืนแสง

๑.๑๑. สามารถปรับ Focal Height adjustment (Z focus) เพื่อโฟกัสหาสัญญาณที่เหมาะสมในการวัดแบบ Fluorescence และ Luminescence ได้ทั้งด้านบนและล่างเพลท โดยสามารถให้ตัวเครื่องหาค่าที่เหมาะสมให้แบบอัตโนมัติและแบบกำหนดเอง

๑.๑๒. มีฟังก์ชันการเพิ่มค่า Gain adjustment สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการขยายสัญญาณเพื่อให้การตรวจจับสัญญาณได้ค่าความไวสูงสุด (Maximum sensitivity) โดยสามารถให้ตัวเครื่องหาค่าที่เหมาะสมให้แบบอัตโนมัติและแบบกำหนดเอง ซึ่งสามารถเลือกหาแบบหลุมใดหลุมหนึ่งหรือหาแบบทั้งเพลทตัวอย่าง

๑.๑๓. มีเทคโนโลยี Enhanced Dynamic Range ที่เครื่องสามารถปรับความกว้างของ dynamic range เพื่อตรวจวัดสัญญาณแสงที่มีความเข้มแตกต่างกันมากๆ ในเพลทตัวอย่างในการวัดครั้งเดียว โดยสามารถขยายค่าการตรวจวัดแบบอัตโนมัติได้สูงถึง ๘ decades

๑.๑๔. โหมดการอ่านค่า

๑.๑๔.๑. การวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) สามารถอ่านได้ ๕ โหมด ได้แก่

๑) Endpoint

๒) Plate mode (Slow kinetic)

๓) Well mode (Flash kinetic)

๔) Well Scan

๕) Spectral scan

๑.๑๔.๒. การวัดการวาวแสง (Luminescence) สามารถอ่านได้ ๕ โหมด

๑) Endpoint

๒) Plate mode (Slow kinetic)

๓) Well mode (Flash kinetic)

๔) Well Scan

๕) Spectral scan

๑.๑๔.๓. ค่าการดูดกลืนแสง (UV-Vis Absorbance) สามารถอ่านได้ ๔ โหมด ได้แก่

๑) Endpoint

๒) Plate mode (Slow kinetic)

๓) Well mode (Flash kinetic)

๔) Well Scan

๑.๑๕. ระยะเวลาในการอ่าน (๑ flash) ๘ วินาทีสำหรับ ๙๖ หลุม และ ๑๕ วินาทีสำหรับ ๓๘๔ หรือดีกว่า

๑.๑๖. มีฟังก์ชันการเฉลี่ยจุดการวัดแบบวงกลม (Orbital Averaging) สำหรับการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวัดการวาวแสง (Luminescence) ซึ่งสามารถใช้งานแทนการวัดที่จุดกึ่งกลางเพียงจุดเดียวในกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกรณีที่ตัวอย่างกระจายตัวในหลุมไม่เท่ากัน และสามารถปรับค่าความกว้างของเส้นผ่าศูนย์กลางได้ครั้งละ ๑ มิลลิเมตร หรือดีกว่า

๑.๑๗. มีฟังก์ชันการเฉลี่ยจุดการวัดแบบเกลียว (Spiral Averaging) แทนที่การวัดแบบวงกลมหนึ่งวงในหลุมตัวอย่าง

๑.๑๘. สามารถปรับรูปแบบทิศทางการอ่านบนไมโครเพลทได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ รูปแบบ

๑.๑๙. มีระบบสแกนหลุมของเพลทตัวอย่าง (Well Scan) ที่สามารถใช้ได้การดูดกลืนแสง (Absorbance), ความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence) ในกรณีตรวจวัดสารที่เป็น nonhomogeneous สามารถวัดแบบ Matrix scan ได้ละเอียดถึง ๓๐x๓๐ จุด หรือ ๙๐๐ ข้อมูล และสามารถแสดงผลเป็นแบบ ๓ มิติได้

๑.๒๐. มีระบบสแกนความยาวคลื่น (Spectral Scan) ที่สามารถใช้ได้กับการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence) รวมถึงโหมดการวัดการดูดกลืนแสง (Absorbance)

๑.๒๑. สามารถตั้งระบบการเขย่าได้ ๓ แบบ คือ Linear, Orbital และ Double orbital ที่สามารถตั้งเวลาได้ในช่วง ๑-๓๐๐ วินาที หรือกว้างกว่า และความเร็วในการเขย่าได้สูงถึง ๗ ระดับ คือ ๑๐๐, ๒๐๐, ๓๐๐, ๔๐๐, ๕๐๐, ๖๐๐ และ ๗๐๐ รอบต่อนาที หรือมากกว่า และในการวัดแบบ Kinetic สามารถเพิ่มช่วงการเขย่า (shaking action) ได้สูงถึง ๓ ช่วง ซึ่งสามารถกำหนดการเขย่าในรอบการวัดที่ต้องการได้ รวมถึงสามารถตั้งค่าให้เครื่องเขย่าระหว่างการอ่านค่า โดยกำหนดระยะเวลาการเขย่าและเวลาหยุดพักในหน่วยวินาที ระหว่างการอ่านค่าได้

๑.๒๒. สามารถปรับอุณหภูมิในการ incubation ได้ +๓ °C เหนืออุณหภูมิห้องถึง ๖๕ °C หรือดีกว่า ซึ่งให้ความร้อนทั้งส่วนบนและส่วนล่างของ plate และสามารถการตรวจวัดอุณหภูมิปัจจุบันของเครื่องขณะที่ยังไม่เปิดการบ่ม (Temperature monitoring without incubation)

๑.๒๓. แผ่นความร้อนด้านบนของห้องบ่มจะทำงานสูงกว่าแผ่นด้านล่างที่ + ๐.๕ °C เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการรวมตัวของไอน้ำบนฝาหรือตัวปิด (Prevent condensation build-up on the lid or sealer)

๑.๒๔. มีกระจก Linear Variable Dichroic ที่ช่วยแยกแสง EX และ EM ออกจากหลุมตัวอย่าง สามารถช่วยลด background signal จากการวัดได้ โดยปรับความยาวคลื่นได้ ๓๔๐ – ๗๔๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

๑.๒๕. โปรแกรมควบคุมเครื่องมีรายการสารเรืองแสง (Integrated Fluorophore Library) เพื่อเลือกสารเรืองแสง (Fluorophore) สำหรับการวัดค่า หรือสามารถเลือกตั้งค่าความยาวคลื่น (Fx/Fm) บนซอฟแวร์ได้โดยผู้ใช้งาน (drag and drop) เพื่อความรวดเร็วของการทำงาน

๑.๒๖. โปรแกรมควบคุมและโปรแกรมวิเคราะห์ผล (Multi-user Reader Control and MARS data analysis software) ได้รับมาตรฐาน FDA regulation ๒๑ CFR Part ๑๑ รวมอยู่ในโปรแกรมโดยสามารถติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างไม่จำกัดจำนวนเครื่องและจำนวนครั้งได้

๔.๒. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๒.๑. ระบบการวัดปฏิกิริยาการดูดกลืนแสง (Absorbance) ดังนี้

๒.๑.๑.มีช่วง Spectral range ๒๒๐-๑๐๐๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

๒.๑.๒.มีความเร็วในการวัดค่า Full spectrum น้อยกว่า ๑ วินาทีต่อหลุม

๒.๑.๓.สามารถวัดค่าความยาวคลื่นพร้อมกันถึง ๘ ความยาวคลื่นต่อหลุม หรือมากกว่า

๒.๑.๔.สามารถเลือกค่าความละเอียดของ spectrum ได้ ๑, ๒, ๕ และ ๑๐ นาโนเมตร หรือมากกว่า

๒.๑.๕.ความไวในการวัด (Sensitivity)

๑) ช่วงค่าการดูดกลืนแสง (Photometric Range) วัดได้ตั้งแต่ ๐ – ๔.๐ OD โดยวัดได้ละเอียด (Photometric Resolution) ถึง ๐.๐๐๑ OD หรือดีกว่า

๒) มีค่าความถูกต้องของระบบแสง (Photometric Accuracy) ของไมโครเพลท น้อยกว่า ๑ % ที่ ๒ OD หรือดีกว่า

๓) มีค่าความแม่นยำของระบบแสง (Photometric Precision) ของไมโครเพลท น้อยกว่า ๐.๕ % ที่ ๑ OD และน้อยกว่า ๐.๘ % ที่ ๒ OD หรือดีกว่า

๔) มีค่าความกว้างของช่องแสง (Bandwidth) ๓ นาโนเมตร

๒.๒. ฟังก์ชันการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity)

๒.๒.๑.สามารถอ่านได้ทั้งด้านบนและด้านล่างเพลท ทั้งระบบโมโนโครม (Monochromator) และฟิลเตอร์ (Filter)

๒.๒.๒.สามารถเลือกช่วงคลื่นได้ทั้งแบบระบบควบคุมแสงแบบโมโนโครม (Monochromator) และฟิลเตอร์ (Filter) รวมถึงการเลือกความยาวคลื่นแบบผสมผสานทั้ง ๒ ระบบ (Combine)

๒.๒.๓.ระบบควบคุมแสงแบบโมโนโครม (Monochromator) เป็นเทคโนโลยีแอลวีเอฟโมโนโครมคู่ (Dual LVF Monochromator)

๑) สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๓๒๐ – ๗๔๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า โดยปรับได้ละเอียดครั้งละ ๐.๑ ถึง ๑๐ นาโนเมตร

๒)มีค่าความกว้างของช่องแสง (Bandwidths) ตั้งแต่ ๘ – ๑๐๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า ในทุกๆ ความยาวคลื่นอย่างต่อเนื่อง

๒.๒.๔.สำหรับระบบฟิลเตอร์ (Optical filters) สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๒๔๐ – ๗๔๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

๒.๒.๕.ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity)

๑) ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity) สำหรับการวัดด้วยระบบ Filter

- สามารถวัด fluorescein (Top Reading) ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <๐.๑๕ pM (< ๓ amol/well)
- สามารถวัด fluorescein (Bottom Reading) ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <๑.๐ pM, (<๕๐ amol/well)

๒) ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity) สำหรับการวัดด้วยระบบ LVF Monochromator

- สามารถวัด fluorescein (Top Reading) ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <๐.๓๕ pM (<๗ amol/well)
- สามารถวัด fluorescein (Bottom Reading) ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <๓.๐ pM (<๑๕๐ amol/well)

๒.๒.๖.Detector สามารถตรวจวัดสัญญาณ (Dynamic Range) ได้สูงสุด ๘ Decades

๒.๓. ระบบการวัดปฏิกิริยาการเรืองแสง (Luminescence) ดังนี้

๒.๓.๑.สามารถเลือกช่วงคลื่นและอ่านได้ทั้งด้านบนและด้านล่างเพลท ทั้งระบบโมโนโครม (Monochromator) และฟิลเตอร์ (Filter)

๒.๓.๒.ระบบควบคุมแสงแบบโมโนโครม (Monochromator) เป็นเทคโนโลยีแอลวีเอฟโมโนโครมคู่ (Dual LVF Monochromator) ที่สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๓๒๐ – ๗๔๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

๒.๓.๓.มีค่าความกว้างของช่องแสง (Bandwidths) ตั้งแต่ ๘ – ๑๐๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า ในทุกๆ ความยาวคลื่นอย่างต่อเนื่อง

๒.๓.๔.รองรับการตรวจวัดการวาวแสงทั้งรูปแบบ Flash และ Glow assay

๒.๓.๕.สำหรับระบบฟิลเตอร์ (Optical filters) สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๒๔๐ – ๗๔๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

๒.๓.๖.มีช้อนรับแสง (Aperture Spoon) ที่สามารถลดค่าการผิดพลาด (Crosstalk) ที่เกิดขึ้นกับเพลทขนาดตั้งแต่ ๓๘๔ หลุมขึ้นไป

๒.๓.๗.ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity) สามารถวัด ATP ได้ที่ความเข้มต่ำสุด < ๐.๔ pM (< ๘ amol/well ATP, ๓๘๔sv, ๒๐ µL)

๒.๓.๘.Detector สามารถตรวจวัดสัญญาณ (Dynamic Range) ได้สูงสุด ๘ decades

๒.๔. ระบบควบคุมและวิเคราะห์ผลทำงานแบบ Multi-user (ไม่จำกัดจำนวนเครื่องที่ติดตั้ง)

๒.๔.๑.ควบคุมการทำงานด้วยซอฟแวร์ ที่สามารถทำงานได้ด้วยระบบปฏิบัติการวินโดว์ และไมโครซอฟท์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้ และมีโปรแกรมควบคุมเครื่องและวิเคราะห์ผลแยกกันเพื่อความสะดวกต่อการควบคุมและวิเคราะห์ผล

๒.๔.๒.สามารถเลือกอ่านปฏิกิริยาได้แบบที่จุดสุดท้าย (End Point) แบบวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยา (Kinetic) แบบสแกนความยาวคลื่น (Spectral Scanning) และแบบสแกนหลุมของจานตัวอย่าง (Well Scanning)

๒.๔.๓.สามารถสั่งอ่านแบบหลายความยาวคลื่น (Multichromatic Measurements) และสามารถคำนวณผลจากการอ่านค่าได้

๒.๔.๔.สามารถกำหนดสูตรการคำนวณเพื่อแปรผลข้อมูลในรูปแบบที่ต้องการ (User Defined Formula)

๒.๔.๕.มีฟังก์ชั่น Script Mode ที่สามารถใช้โปรโตคอลที่แตกต่างกัน ตรวจวัดตัวอย่างในเพลทเดียวกันในครั้งเดียว ซึ่งสามารถวัดได้ไม่น้อยกว่า ๓ โปรโตคอลใน batch เดียวกัน

๒.๔.๖.สามารถแสดงผลการอ่านได้ตลอดเวลาแม้ในขณะทำการวัด (Current State) ในทุกๆ โหมดของการวัด

๒.๔.๗.สามารถคำนวณค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยา (Kinetic Calculation) เช่นการคำนวณหาค่าแบบต่างๆ เช่น Slope, Time to Threshold, Time to Max, Sum, Average, Maximum, Minimum,

Standard deviation, Standard deviation n, % CV, % CV n, Maximum of slope, Time to max slope และ Median

๒.๔.๘.สามารถเลือกการสร้างกราฟ (Curve Fitting) สำหรับทำการคำนวณค่ามาตรฐาน (Standards Calculations) เช่น Linear regression fit, ๔-Parameter fit, Cubic spline fit, Point to point fit, Segmental regression fit, ๒^{nd} polynomial fit, ๓^{nd} polynomial fit และ Hyperbola fit

๒.๔.๙.สามารถทำการวิเคราะห์กราฟ (Curve Analysis) เช่น Area under Curve, Differentiation และ Integration

๒.๔.๑๐. สามารถคำนวณค่าของ spectrum (Spectrum calculations) ได้ เช่น Sum, Maximum, Minimum, Local maxima, Local minima, Inflection points, Average, Slope และ Maximum of slope

๒.๔.๑๑. มีการคำนวณค่าอัตราของปฏิกิริยาเอนไซม์ (Enzyme Kinetic) เช่น Michaelis-Menten fit, Lineweaver-Burk fit, Eadie-Hofstee fit, Scatchard fit และ Hanes-Woolf fit

๒.๔.๑๒. สามารถคำนวณ Parallel line analysis เพื่อวิเคราะห์ความแรงของยาหรือสารตัวอย่างเทียบกับสารมาตรฐานได้ โดยสามารถคำนวณได้หลายแบบ เช่น Slope-ratio fit, Parallel line fit, ๔-Parameter fit, ๕-Parameter fit, Linear or logarithmic X / Y Values, Global or not Global fit, Global or not Global fit, Confidence Interval Settings, CI percentage และ Prediction Bounds Settings

๒.๔.๑๓. ซอฟแวร์วิเคราะห์ผลได้รับมาตรฐาน FDA regulation ๒๑ CFR Part ๑๑

๒.๔.๑๔. สามารถส่งออกผลไปสู่โปรแกรม Excel ได้ด้วยการกดเพียงปุ่มเดียว

๒.๔.๑๕. สามารถตั้งค่าการพิมพ์ผล (เลือกค่าที่ต้องการพิมพ์ผล เช่น กราฟ ตารางข้อมูล) ได้จากโปรแกรม

๓. อุปกรณ์ประกอบ

๓.๑. ชุดคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานกับเครื่องไมโครเพลทฯ ได้ จำนวน ๑ ชุด

๓.๒. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ขาว – ดำ จำนวน ๑ เครื่อง

๓.๓. เครื่องสำรองไฟ สำหรับสำรองกระแสไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ kVA จำนวน ๑ เครื่อง

๔. เงื่อนไขเฉพาะเครื่องไมโครเพลทระบบมัลติดิเทคชั่น

๔.๑. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างน้อย อย่างละ ๒ ชุด

๔.๒. มีการดำเนินการติดตั้งเครื่องพร้อมสอนวิธีการใช้งานเครื่อง และการบำรุงการให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้เครื่องมือได้เป็นอย่างดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

๔.๓. กรณีซอฟแวร์มีปัญหาหรือเสียหาย ทางบริษัทรับประกันการติดตั้งฟรีตลอดการใช้งานและการ upgrade เวอร์ชั่นของซอฟแวร์

๔.๔. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๔.๕. ผู้ยื่นข้อเสนอมีการรับรองยืนยันการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี

๕. การรับประกัน

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดของสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี พร้อมทั้งทำการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงเครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท ทุกๆ ๑ ปีตลอดระยะเวลารับประกัน ในช่วงเวลารับประกันโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

๖. ระยะเวลาส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๗. กำหนดยืนราคา

ราคาที่เสนอจะต้องกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อครั้งนี้ เป็นเงิน ๒,๕๐๐,๐๐๐.- บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน)

๙. ราคากลาง

เป็นเงิน ๒,๕๐๐,๐๐๐.- บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน)

๑๐. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณาใช้ เกณฑ์ราคา

๑๑. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๑๒. สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม หรือแสดงความคิดเห็น

E-mail: surat.hongsibsong@cmu.ac.th

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๙

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(ผศ.ดร.สุรัตน์ หงษ์สิบสอง)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางกุลรัญญา สุตัน)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวพรรณิกา ต้องใจ)

** เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564 **