

ร่างขอบเขตของงาน

(Term of Reference : TOR)

รายการ เครื่องวัดการเรืองแสงของสาร จำนวน 1 ชุด

วัตถุประสงค์

ด้วยข้อกำหนดของสภาเภสัชกรรมที่กำหนดให้คณะวิชาที่ได้รับการรับรองหลักสูตรโดยสภาเภสัชกรรม จะต้อง มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้ครบถ้วนตามข้อกำหนด เพื่อให้มีความพร้อมในการรองรับการเรียนการสอนตามหลักสูตร เครื่องวัดการเรืองแสงของสาร (Fluorescence spectrophotometer) เป็นเครื่องมือที่อยู่ในรายชื่อ เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้รับการรับรองหลักสูตรต้องมี โดย ภาควิชาเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มีหน้าที่รับผิดชอบการเรียนการสอนในหัวข้อ “เภสัชวิเคราะห์” ซึ่งหนึ่งใน หัวข้อที่จะต้องสอนนักศึกษา คือ เทคนิคการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเทคนิคการวัดการเรืองแสงของสาร ซึ่ง จำเป็นต้องใช้เครื่องวัดการเรืองแสงของสาร โดยเครื่องมือดังกล่าวคณะเภสัชศาสตร์ ได้รับงบประมาณในการจัดซื้อ หลังสุดเมื่อปี พ.ศ. 2530 ปัจจุบันมีศูนย์บริการปฏิบัติการทางเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ เป็นผู้ดูแลรับผิดชอบ และเนื่องจากเครื่องมือมีอายุการใช้งานมากกว่า 20 ปี การทำงานมีเพียงฟังก์ชันง่าย ๆ ระบบการอ่านด้วยไมโคร เพลทซาร์ชุด ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าและไม่สามารถ update ให้ทันสมัยได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็น อย่างยิ่งที่จะต้องมีเครื่องมือดังกล่าว เพื่อรองรับการเรียนการสอนตามข้อกำหนดของสภาเภสัชกรรมได้

คุณลักษณะเฉพาะ

1. คุณลักษณะของเครื่องมือ

- 1.1. เป็นเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณสารโดยอาศัยคุณสมบัติในการเรืองแสง
- 1.2. แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด xenon lamp พร้อมด้วยตัวหุ้ม ขนาดไม่ต่ำกว่า 150 watt
- 1.3. มีอุปกรณ์ช่วยในการรวมแสงจากแหล่งกำเนิดแสงเข้าสู่ตัวอย่าง
- 1.4. ปรับความยาวคลื่นแสงที่ใช้สำหรับกระตุ้น (Excitation wavelength) ได้ตั้งแต่ 200-900 นาโนเมตร หรือ ดีกว่า
- 1.5. สามารถเลือกวัดความยาวคลื่นแสงที่เกิดจากการเรืองแสงของสารตัวอย่าง (Emission wavelength) ได้ตั้งแต่ 200-850 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 1.6. สามารถปรับขนาดความกว้างของลำแสง (Spectral bandwidth) ได้ตั้งแต่ 0-20 นาโนเมตร หรือดีกว่า ได้อย่างต่อเนื่องด้วยการควบคุมผ่านโปรแกรมจากระบบคอมพิวเตอร์
- 1.7. มีระบบ monochromator เป็นแบบ Grating ประกอบไม่น้อยกว่า 1,200 เส้นต่อ 1 มิลลิเมตร
- 1.8. ตัวตรวจวัด (Detector)

- 1.8.1. ด้าน excitation เป็นชนิด Photo diode หรือ Photomultiplier (PMT) สำหรับ reference detector
- 1.8.2. ด้าน emission เป็นชนิด Photomultiplier (PMT)
- 1.9. มีความแม่นยำในการตรวจวัด (Wavelength Accuracy) ไม่เกิน +/- 1.5 nm.
- 1.10. สามารถปรับความเร็วในการตรวจวัดด้วย Scan Speed ได้หลายค่า ที่มีความเร็วในการอ่านค่าไม่ต่ำกว่า 80 nm ต่อ วินาที ทั้งของ excitation และ emission พร้อมสามารถประมวลผลในการวัด (Integration Time) ได้อย่างรวดเร็ว*
- 1.11. มีค่า Sensitivity $\geq 4000: 1$ RMS.*
- 1.12. การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB
- 1.13. รับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี พร้อมตรวจเช็คสภาพเครื่อง จำนวน 2 ครั้งในระยะเวลาประกัน

2. ระบบควบคุมการทำงาน

- 2.1 ควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ผ่านซอฟต์แวร์บนระบบ Windows 10 หรือดีกว่า
- 2.2 มีฟังก์ชันการทำงานของเครื่องได้อย่างน้อยดังนี้
 - 2.2.1 สแกนสเปกตรัม (Spectral Scan) โดยสามารถสแกนสเปกตรัมได้ทั้งแบบ
 - 2.2.1.1 Excitation scan
 - 2.2.1.2 Emission scan
 - 2.2.1.3 Synchronous scan
 - 2.2.1.4 Pre-scan
 - 2.2.2 สามารถเลือกโหมดการสแกน (scan mode) ได้ทั้งแบบ Single scan และ 3D-scan
 - 2.2.3 แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของค่าการเรืองแสงเทียบกับเวลา (Time Drive)
 - 2.2.4 มีฟังก์ชันในการหาค่า Lifetime สามารถตั้งค่า delay time และ gate time ได้
 - 2.2.5 หาค่าความเข้มข้นของสาร (Quantification) โดยสามารถเลือกแบบ wavelength quant หรือ scan quant แสดงค่าสมการ (equation) ค่าความสัมพันธ์ (correlation) และ Calibration curve ได้
 - 2.2.6 มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์หา Quenching และ Quantum yield*
 - 2.2.7 มีฟังก์ชันในการตรวจสอบเครื่อง (Diagnostic) ได้จากซอฟต์แวร์โดยจะตรวจเช็คอย่างน้อย ดังนี้
 - 2.2.7.1 Mainboard
 - 2.2.7.2 Lamp time and lamp intensity
 - 2.2.7.3 Detector (Photodiode dark and PMT dark)

- 2.2.8 สามารถแสดงค่า Intensity display range ได้อย่างน้อยตั้งแต่ช่วง 0 – 250,000 หรือกว้างกว่า
- 2.2.9 สามารถส่งข้อมูลสเปกตรัม (export) ในรูปแบบ csv file สำหรับเปิดข้อมูลในโปรแกรมอื่นได้
- 2.2.10 มีแผ่นโปรแกรม (CD-software) มาพร้อมกับเครื่องพร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้อง และสามารถนำโปรแกรมไปลงเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ได้ไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งาน สำหรับการใช้งานแบบ offline mode สำหรับการจัดการข้อมูลสเปกตรัมหรือการรายงานผลได้

3. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 3.1. Quartz cell ปริมาตรไม่มากกว่า 3.5 มิลลิลิตร จำนวน 4 ชิ้น
- 3.2. Micro-Quartz cell ปริมาตรไม่มากกว่า 700 ไมโครลิตร จำนวน 4 ชิ้น
- 3.3. ชุด Solid sample holder สำหรับตัวอย่างที่เป็นผง แผ่น ซึ่งผู้ใช้งานสามารถปรับมุมการวิเคราะห์ ได้จำนวน 1 อัน
- 3.4. หัววัดตัวอย่าง (Fiber optic probe) สามารถใช้วัดตัวอย่างภายนอกเครื่องได้ จำนวน 1 ชุด
- 3.5. อุปกรณ์วัดตัวอย่างชนิด Well plate reader จำนวน 1 ชุด
- 3.5.1 สามารถวัดตัวอย่างที่อยู่ใน 96-well plate ได้ และสามารถเพิ่มได้สูงสุด 384 ตัวอย่างได้
- 3.5.2 สามารถถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ใช้งานได้เองโดยง่าย (Plug and play accessory)
- 3.6. Micro-plate สำหรับการวัดตัวอย่างด้วยเทคนิค UV-Visible Absorbance (ชนิด plateใส) จำนวน 5 กล่อง กล่องละ 100 plate
- 3.7. Micro-plate สำหรับการวัดตัวอย่างด้วยเทคนิค Fluorescence หรือ Luminescence (ชนิด plateดำ) จำนวน 10 ชิ้น

4. ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผลจำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 4.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง CPU เป็นแบบ Pentium Core i5 หรือดีกว่าโดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 4.1 GHz จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 9 MB สำหรับแบบ Smart Cache Memory
- 4.2. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ Graphic card โดยมีคุณลักษณะดังนี้
- เป็นแผงวงจรแบบ PCI Express หรือประเภทอื่นที่ดีกว่า เพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 4.3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2666 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB (2x4 GB)

- 4.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.5 มีไดร์ฟ DVD-RW ชนิด SATA หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 4.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องเสียบ
- 4.7 มีแป้นพิมพ์ภาษาไทย/อังกฤษ และเมาส์ เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.8 มีช่องเสียบสัญญาณเข้าแบบ VGA, DVI เป็นอย่างน้อย
- 4.9 มีจอแสดงผลแบบ LED Monitor มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว (Display Size) โดยอัตราส่วนของจอภาพเป็นแบบ Widescreen (16:9)
- 4.10 มีคู่มือของอุปกรณ์ต่างๆ ครบชุดพร้อม Driver ต่างๆ ที่สามารถ Download ได้ (ให้ระบุชื่อ Web-site ดาวน์โหลด)
- 4.11 มีระบบปฏิบัติการแบบ Windows 10 พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 4.12 อุปกรณ์เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด
- 4.13 รับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี จากผู้ผลิตหรือผู้ขายสินค้า
- 4.14 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สี (Laser Color printer) ชนิดแยกตลับสี จำนวน 1 เครื่อง
- 4.15 เครื่อง projector พร้อมจอร์รับภาพ สำหรับต่อกับ computer เพื่อใช้ในการฉายภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงการทำงานระหว่างการวัดตัวอย่าง ขึ้นบนจอร์รับภาพ เพื่อประโยชน์ด้านการเรียนการสอน โดยมีคุณลักษณะดังนี้
 - 4.15.1 ความสว่างไม่น้อยกว่า 3000 lm
 - 4.15.2 ความละเอียดไม่ต่ำกว่า Full HD (1920x1080)
 - 4.15.3 มีค่า Contrast ไม่น้อยกว่า 15,000:1
 - 4.15.4 เป็นเครื่องฉายที่ใช้เทคโนโลยี 3 LCD ในการฉายภาพ
 - 4.15.5 อายุการใช้งานหลอดไม่ต่ำกว่า 4,500 ชั่วโมง เมื่อใช้ในโหมดปกติ หรือ 7,000 ชั่วโมงในโหมดประหยัด
 - 4.15.6 เชื่อมต่อแบบไร้สายจาก Smart Devices หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ได้
 - 4.15.7 รับสัญญาณเข้าได้ไม่น้อยกว่า 2 แหล่ง (HDMI/VGA)
 - 4.15.8 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณแบบ HDMI/VGA/LAN ได้
 - 4.15.9 สามารถเปิดเครื่องได้โดยอัตโนมัติเมื่อตรวจพบสัญญาณผ่านทางสาย VGA (Auto Power On)
 - 4.15.10 สามารถฉายภาพแบบติดตั้งและแนวเพดานได้
 - 4.15.11 สามารถแก้ไขภาพสีเหลี่ยมคางหมูแบบ Vertical/Horizontal ไม่น้อยกว่า ± 30 องศา

- 4.15.12 สามารถปรับซูมขนาดภาพได้ผ่านทางเลนส์ฉายภาพ
- 4.15.13 รับประกันตัวเครื่องไม่ต่ำกว่า 2 ปี
- 4.15.14 รับประกันหลอดภาพไม่ต่ำกว่า 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง

- 4.16 เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS with Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 4.17 คู่มือการใช้งานภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 ชุด
- 4.18 รางปลั๊กไฟ จำนวน 5 ชุด

มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.6.1 มีจำนวน 6 เต้ารับหรือมากกว่า
 - 4.6.2 มีสวิตช์ไฟควบคุมการเปิด/ปิด เต้ารับแต่ละจุด
 - 4.6.3 สายไฟฟ้ายาวไม่ต่ำกว่า 3 เมตร
 - 4.6.4 ทำจากวัสดุ PC-ABS คุณสมบัติไม่ลามไฟ หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
 - 4.6.5 มีม่านนิรภัยเพื่อป้องกันนิ้วมือของผู้ใช้สัมผัสแผ่นทองเหลืองด้านใน
 - 4.6.6 มีหลอดไฟ LED แสดงสถานะการใช้งาน
 - 4.6.7 มีระบบป้องกันไฟกระชาก
 - 4.6.8 เต้ารับเป็นแบบ Universal
 - 4.6.9 ต้องได้มาตรฐาน มอก.
 - 4.6.10 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี จากผู้ผลิตหรือผู้ขาย
5. เป็นของใหม่ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิร์ต
 6. บริษัทฯ จะทำการติดตั้ง ทดสอบเครื่องมือทั้งหมด พร้อมทั้งจัดให้มีการสาธิตและสอนการใช้งาน ให้แก่เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องมือ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
 7. เป็นเครื่องผลิตจากโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
 8. มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากบริษัทสาขาในประเทศไทย
 9. หากเครื่องที่เสนอมีคุณลักษณะที่สามารถช่วยยืดอายุการใช้งานหรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานให้แสดงเอกสารประกอบ

งบประมาณ 1,600,000.- บาท (หนึ่งล้านหกแสนบาทถ้วน)

กำหนดส่งมอบงาน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา