



# บันทึกข้อความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 เลขที่รับ..... ๒๕๖๔..... เวลา..... น.  
 วันที่..... ๑ ก.พ. ๒๕๖๔.....  
 ผู้รับ.....

ส่วนราชการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ อ.เมือง จ.ราชบุรี ๗๖๐๐๐  
 โทร ๐ ๗๓๓๐ ๙๐๓๐ ต่อ ๓๙๐๐

กองนโยบายและแผน  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 เลขที่รับ..... ๒๕๖๔..... เวลา..... ๑๗.๑๔  
 วันที่..... ๑ ก.พ. ๒๕๖๔..... ผู้รับ.....

ที่ อว ๐๖๐๘.๑๒/๒๕๖๔ วันที่ ๒๙ มกราคม ๒๕๖๔  
 เรื่อง ขออนุมัติใช้ขอบเขตของงาน (TOR) โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา (สาขาชีวเคมี)  
 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๔  
 จำนวน ๙ รายการ

งานพัสดุกลาง  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 เลขที่รับ..... ๘๙..... เวลา..... ๑๕.๐๐ น.  
 วันที่..... ๔ ก.พ. ๒๕๖๔..... ผู้รับ.....

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 ตามที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ ได้ส่งหนังสือที่ อว ๐๖๐๘.๐๑.๑.๒/๒๕๖๓ วันที่ ๒๗  
 มกราคม ๒๕๖๔ เรื่อง ขอให้ทบทวนขอบเขตของงาน (TOR) โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา (สาขาชีวเคมี)  
 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ จำนวน ๙ รายการ

คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ ที่ ๒๑๕๒/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๓  
 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตงาน (TOR) โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา (สาขาชีวเคมี)  
 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๔ จำนวน ๙ รายการนั้น

ในการนี้ คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตงาน (TOR) ได้ดำเนินการทบทวนเรียบร้อยแล้ว  
 โดยกำหนดคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์ ดังเอกสารที่แนบมาด้วยแล้ว จึงใคร่ขออนุญาตใช้ชื่อ กำหนดขอบเขต  
 ของงาน (TOR) โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา (สาขาชีวเคมี) คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๔ จำนวน ๙ รายการ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ และดำเนินการต่อไป

ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล สฤษดิ์วงษ์  
 อธิการบดี

ดร.โตมร นุ่นแก้ว

(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว) หัวหน้าอำนวยการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 ปฏิบัติหน้าที่ หัวหน้างานพัสดุ  
 ประธานกรรมการกำหนดร่างขอบเขตงาน (TOR)  
 - ๒ ก.พ. ๒๕๖๔

เรียนเสนออธิการบดี มจร.  
 - เพื่อโปรดทราบ  
 - เห็นควร...  
 สำนักงานอธิการบดี

ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล สฤษดิ์วงษ์

ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล สฤษดิ์วงษ์  
 อธิการบดี  
 - เห็นควรโปรดทราบ  
 - เห็นควรอนุมัติ  
 ๑ ก.พ. ๒๕๖๔

(อาจารย์พิชัญญ์ สุรวัลลภ)  
 รองอธิการบดีฝ่ายบริหารมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 - ๒ ก.พ. ๒๕๖๔

ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล สฤษดิ์วงษ์  
 อธิการบดี

(รองศาสตราจารย์ ดร.รสสุคนธ์ แสงมณี)  
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 - ๒ ก.พ. ๒๕๖๔

ข้อกำหนดขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)  
โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา (สาขาชีวเคมี) จำนวน 9 รายการ  
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์  
ประจำปีงบประมาณ 2564

1. ชื่อโครงการ

โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา (สาขาชีวเคมี) จำนวน 9 รายการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2564

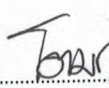
2. ความเป็นมา

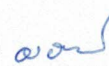
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงสาธารณสุข และแพทยสภาเห็นชอบให้โครงการจัดตั้ง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ เริ่มรับนักศึกษาตั้งแต่ปี 2550 เพื่อผลิตให้เป็นแพทย์ที่มีความรู้ความสามารถในการให้บริการทางการแพทย์ และการสาธารณสุขแบบองค์รวมแก่ชุมชน นั้น

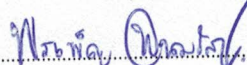
เพื่อรองรับและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติในภาควิชาต่างๆของคณะแพทยศาสตร์ มีประสิทธิภาพสูงสุดและเป็นศูนย์กลางการศึกษาที่มุ่งเน้นวิชาชีพบนพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีคุณภาพและสามารถพร้อมเข้าสู่อาชีพ การผลิตผลงานวิจัย และการบริการวิชาการแก่สังคม ภายใต้พันธกิจของมหาวิทยาลัยฯ

3. วัตถุประสงค์

- |     |  |                 |
|-----|--|-----------------|
| 3.1 | จัดซื้อเครื่องเขย่าผสมสารแบบโยกขึ้น - ลง                                 | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.2 | จัดซื้อเครื่องแยกสารชีวโมเลกุลโปรตีนให้บริสุทธิ์                         | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.3 | จัดซื้อเครื่องปั่นตกตะกอนความเร็วสูงควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งพื้น            | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.4 | จัดซื้อตู้ดูดควันและกลั่นไอสารเคมีแบบมีท่อขนาด 4 ฟุต                     | จำนวน 1 ตู้     |
| 3.5 | จัดซื้อชุดล้างตาฉุกเฉิน  | จำนวน 4 ชุด     |
| 3.6 | จัดซื้อเครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท                                   | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.7 | จัดซื้อเครื่องวัดและบันทึกข้อมูลอุณหภูมิต่ำ                              | จำนวน 8 เครื่อง |
| 3.8 | จัดซื้อตู้เก็บสารเคมีพร้อมพัดลมระบายอากาศ และท่อระบายไอระเหยออกสู่ภายนอก | จำนวน 1 ตู้     |
| 3.9 | จัดซื้อตู้เก็บสารเคมี  | จำนวน 4 ตู้     |

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วันทา ปานทอง)

#### 4. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

##### 4.1 คุณสมบัติ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือการทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดหา ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมบัญชีกลาง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
11. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามคณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
13. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

1. ลงชื่อ.....*Tom*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*anai*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*พรเพ็ญ พนมวัลย์*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ.....*อรุณทิพย์*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุณทิพย์ พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....*ฉวี ฑ*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

## 4.2 เงื่อนไข

1. ผู้เสนอราคาต้องยื่น catalog พร้อมกับใบเสนอราคาและผู้เสนอราคา ต้องลงนามรับรองเอกสารทุกแผ่น
2. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนของผลิตภัณฑ์ที่มาเสนอขายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขายที่ประสิทธิภาพ
3. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์และระบบที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของครุภัณฑ์จนสามารถใช้งานได้
4. ถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ใดไม่สามารถใช้งานได้ในวันส่งมอบ ต้องนำเครื่องหรืออุปกรณ์ใหม่มาส่งมอบในทันที โดยไม่ทำการซ่อมแซมภายใน 30 วัน

## 5. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

### 5.1 เครื่องเขย่าผสมสารแบบโยกขึ้น - ลง

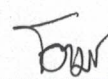
จำนวน 1 เครื่อง

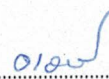
#### ● คุณลักษณะทั่วไป

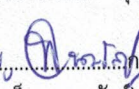
1. เป็นเครื่องเขย่าผสมสาร Rocking & Waving Shaker รองรับน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 7 กิโลกรัม


#### ● คุณลักษณะทางเทคนิค


1. สามารถตั้งค่าความเร็วรอบในการเขย่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 75 รอบต่อนาที
2. สามารถตั้งเวลาในการทำงานของเครื่องได้ตั้งแต่ 1 ถึง 120 นาที
3. สามารถปรับองศาเอียงได้ตั้งแต่ 0 ถึง 15 องศา
4. ควบคุมด้วยระบบ Microprocessor Control
5. สามารถรองรับถาดเขย่าที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 356 x 279 มิลลิเมตรได้
6. ขนาดของเครื่อง : กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 425 x 279 x 241 มิลลิเมตร (2 ชั้น)
7. สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์, 50/60 เฮิร์ตซ์ ได้
8. ลักษณะของมอเตอร์ที่ใช้เป็นแบบชนิด Brushless DC
9. ลักษณะบนตัวเครื่องมีแผงควบคุมแบบปุ่มหมุน
10. ชั้นวางทำมาจากอะลูมิเนียม และบุด้วยยางรองสีดำ
11. เหมาะสำหรับงาน Staining and destaining gels, hybridization procedures, hematology และ blotting techniques เป็นต้น

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

- เงื่อนไข

1. ผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
2. ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุด บกพร่อง ตามสภาพใช้งานปกติและทำการบำรุงรักษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีอะไหล่ไว้พร้อมบริการตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากส่งมอบแล้วเสร็จถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตามปกติภายใน 30 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้ง
3. ผู้ขายจะต้องมาดำเนินการตรวจสอบสภาพการใช้งาน ปีละ 2 ครั้ง
4. ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ
5. ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

## 5.2 เครื่องแยกสารชีวโมเลกุลโปรตีนให้บริสุทธิ์

จำนวน 1 เครื่อง ✓

- คุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแยกสารโปรตีนและทำให้บริสุทธิ์โมเลกุล เช่น โปรตีน, เปปไทด์ และนิวคลีอิกแอซิด โดยใช้หลักการของโครมาโตกราฟี ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์

- ตัวเครื่อง ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน

1. ส่วนดูดส่งสารละลาย
2. ส่วนตรวจวัดปริมาณสารตัวอย่าง
3. ส่วนเก็บสารตัวอย่าง
4. ส่วนควบคุมและประมวลผล

1. ส่วนดูดส่งสารละลาย มีลักษณะดังนี้

- เป็นปั๊มดูดสารละลายแบบสองหัวสามารถดูดสารละลายได้ทั้งแบบชนิดเดียวและแบบผสม (Isocratic and gradient) สามารถปรับอัตราการไหลได้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 0.001-25 มิลลิลิตรต่อนาที สำหรับการแยกสารตัวอย่าง และ 0.01-50 มิลลิลิตรต่อนาที สำหรับการบรรจุสารตัวกลางลงในคอลัมน์ ทนความดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 MPa หรือ 2900 psi ทำจากวัสดุที่สามารถทนการกัดกร่อน ของสารเคมีที่ใช้งานทางด้านชีวเคมีได้

1. ลงชื่อ.....*Tomk*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

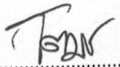
2. ลงชื่อ.....*อรณ*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)


3. ลงชื่อ.....*พรเพ็ญ พนมวัลย์*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

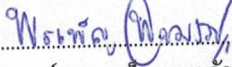
4. ลงชื่อ.....*อรุทัย*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....*ฉวี*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

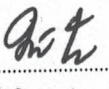
2. ส่วนตรวจวัดสารตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ
  - 2.1 ส่วนวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารลักษณะดังนี้
    - สามารถวัดสารได้อย่างต่อเนื่องที่ความยาวคลื่น 190-700 นาโนเมตร มีความละเอียดครั้งละ 1 นาโนเมตร โดยสามารถเลือกวัดได้ 3 ความยาวคลื่นพร้อมกัน ชนิดของแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบซินนอน สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ไม่น้อยกว่าช่วงตั้งแต่ -6 ถึง 6 AU มีค่าความถูกต้องของค่าที่วัดอยู่ในช่วง  $\pm 2\%$  ที่ 0-2 AU และมีช่องให้แสงผ่านขนาดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
  - 2.2 ส่วนวัดค่าการนำไฟฟ้าลักษณะดังนี้
    - สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0.01- 999.99 mS/cm โดยมีความถูกต้องในการวัดไม่เกิน  $\pm 0.01$  mS/cm มีส่วนตัววัดสารตัวอย่างมีขนาดไม่มากกว่า 22  $\mu$ l
3. ส่วนเก็บสารตัวอย่าง มีลักษณะดังนี้
  - เป็นเครื่องเก็บรองรับสารตัวอย่าง สำหรับใช้เก็บสารโปรตีนที่แยกผ่านจากท่อแยกสาร
  - สามารถสั่งเลือกเก็บสารตัวอย่างได้แบบ เวลา ปริมาตร หรือ เก็บตามค่าสัญญาณการดูดกลืนแสงของสาร
  - มีคุณสมบัติป้องกันการหยุดสารออกนอกหลอดเก็บสารเมื่อใช้อัตราการไหลต่ำไม่เกิน 2 มิลลิลิตรต่อนาที
  - สามารถเปลี่ยนขนาดที่จับหลอดใส่สารได้หลายชนิด เช่น ที่จับสำหรับหลอดขนาด 3, 8, 15 หรือ 50 มิลลิลิตร
  - เมื่อมีที่จับหลอดขนาดที่เหมาะสม สามารถเก็บสารตัวอย่างตามปริมาตรได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0.1 ถึง 50 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 40 หลอด
4. ส่วนควบคุมและประมวลผล มีลักษณะดังนี้
  - มีชุดคอมพิวเตอร์ โดยมีระบบปฏิบัติการเป็นแบบ Window 10 ชนิด Core i7 หรือดีกว่า หน่วยความจำถาวรขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB พร้อมชุดพิมพ์ผลแบบสี จำนวน 1 ชุด
  - มีโปรแกรมการทำงานสำเร็จรูปเป็นมาตรฐานสำหรับเทคนิคการแยกด้วยคุณลักษณะจำเพาะ หรือ เทคนิคแยกด้วยประจุ หรือ เทคนิคแยกด้วยขนาด หรือ เทคนิคการแยกเกลือออกจากตัวอย่าง หรือสามารถสร้างโปรแกรมคำสั่งใหม่ได้
  - การทำงานเป็นระบบโดยสามารถสั่งเครื่องให้ทำการควบคุมและประมวลผลพร้อมๆ กันได้

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวิทย์)

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

- โปรแกรมสามารถสั่งให้เครื่องทำงานแบบต่อเนื่องตามคำสั่งเดิมแต่ปรับเปลี่ยนสถานะต่างๆในการทำงานแต่ละครั้ง เช่น อัตราการไหล หรือปริมาณสารตัวอย่างที่ใช้ได้ตามต้องการ เป็นต้น

● อุปกรณ์ประกอบ รายละเอียดดังนี้

1. วาล์วอัตโนมัติ สำหรับนำบัฟเฟอร์เข้าเครื่องแยกสารแบบอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 4 ช่อง จำนวน 1 ชุด
2. ชุดกวนสารละลาย (mixer) ที่สามารถกวนสารละลายที่ปริมาตรไม่เกิน 1.4 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
3. วาล์วอัตโนมัติสำหรับฉีดตัวอย่างสาร (Injection valve) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
4. วาล์วอัตโนมัติสำหรับช่องทางออกของสาร จำนวน 3 ทาง จำนวน 1 ชุด
5. วาล์วอัตโนมัติสำหรับเชื่อมต่อกับคอลัมน์แยกสาร จำนวน 1 คอลัมน์ พร้อมทั้งช่อง Bypass จำนวน 1 ช่อง ในกรณีไม่ต้องการให้สารละลายไหลผ่านคอลัมน์ โดยสามารถควบคุมทิศทางการไหลของสารให้ไหลลงหัวคอลัมน์ หรือย้อนจากท้ายคอลัมน์ได้ จำนวน 1 ชุด
6. วาล์วอัตโนมัติ สำหรับให้สารตัวอย่างไหลเข้าคอลัมน์โดยไม่ผ่านแผ่นกรองภายในตัวเครื่อง เพื่อลดการอุดตันของเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด
7. อุปกรณ์สำหรับรองรับตัวอย่างก่อนฉีดเข้าคอลัมน์ ปริมาตร ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิลิตร จำนวน 1 อัน
8. โต้ะหน้าเสตนเลสหน้าเรียบเกรด 304 จำนวน 1 ตัว
9. ตู้เย็น 2 ประตูสำหรับใส่เครื่องแยกสาร จำนวน 1 เครื่อง
10. คอลัมน์บรรจุสารตัวกลางแยกสารชนิด Gel Filtration สำเร็จรูป ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
11. คอลัมน์บรรจุสารตัวกลางแยกสารชนิด Gel Filtration สำเร็จรูป ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
12. คอลัมน์สำเร็จรูปชนิด Sephadex G-25 ปริมาตรไม่น้อยกว่า 50 มิลลิลิตร จำนวน 1 อัน
13. คอลัมน์สำเร็จรูปชนิด Ni Sepharose ปริมาตรไม่น้อยกว่า 1 มิลลิลิตร จำนวน 5 อัน
14. คอลัมน์สำเร็จรูปชนิด Ni Sepharose ปริมาตรไม่น้อยกว่า 5 มิลลิลิตร จำนวน 1 อัน
15. คอลัมน์สำเร็จรูปสำหรับการแยกสารแบบประจุ ปริมาตรไม่น้อยกว่า 1 ml จำนวน 7 อัน
16. เครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้า (UPS with stabilizer) ขนาด 1.5 KVA จำนวน 1 เครื่อง และขนาด 850VA จำนวน 1 เครื่อง

1. ลงชื่อ.....Tomr.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....arek.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....พรพิศ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรพิศ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ.....อรุทัย.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....กิต.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

● เงื่อนไข

1. ผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
2. ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุด บกพร่อง ตามสภาพใช้งานปกติและทำการบำรุงรักษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีอะไหล่พร้อมบริการตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากส่งมอบแล้วเสรีจถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตามปกติภายใน 30 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้ง
3. ผู้ขายจะต้องมาดำเนินการตรวจสอบสภาพการใช้งาน ปีละ 2 ครั้ง
4. ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ
5. ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

5.3 เครื่องปั่นตกตะกอนความเร็วสูงควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งพื้น จำนวน 1 เครื่อง

● คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนความเร็วสูง พร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิ
2. สามารถปรับเปลี่ยนหัวปั่นเหวี่ยงได้หลายชนิดตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

● คุณสมบัติเฉพาะ

1. ตัวเครื่องสามารถปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วสูงสุด 26,000 รอบต่อนาที และแรงเหวี่ยงสูงสุด 81,770 xg เมื่อใช้หัวปั่นเหวี่ยงแบบมุมเอียงคงที่ (Fixed Angle Rotor)
2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor Control)
3. มีความแม่นยำในการควบคุมความเร็ว (Speed Control) แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ + 10 รอบต่อนาที ที่ 1,000 ถึง 10,000 รอบต่อนาที และ + 0.1% ที่ 10,001 รอบต่อนาที จนถึงความเร็วสูงสุด
4. สามารถเลือกอัตราเร่งและอัตราเบรกได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ
5. มีระบบ SR Drive Technology (High Torque Switched Reluctance Drive) ที่จะช่วยให้อัตราเร่งและอัตราเบรกเร็วขึ้น และสามารถทนความไม่สมดุลของน้ำหนักตัวอย่างขณะที่ทำการปั่นได้
6. มีระบบ FRS (Friction Reduction System) เป็นระบบที่ทำให้ห้องปั่นเป็นสุญญากาศเพื่อลดแรงเสียดทานในขณะทำการปั่น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบควบคุมความเย็นและช่วยลดการสิ้นเปลืองการใช้พลังงานไฟฟ้า

1. ลงชื่อ.....*Tom*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*Oron*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*พรเพ็ญ*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ.....*อรุทัย*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

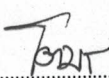
5. ลงชื่อ.....*ปานทอง*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)




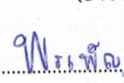
7. มีระบบ Dynamic Rotor Inertia Check (DRIC) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของหัวปั่นในขณะเริ่มทำงาน และมีระบบตรวจสอบชนิดของหัวปั่นแบบอัตโนมัติเพื่อป้องกันการปั่นความเร็วรอบสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้ของหัวปั่นแต่ละชนิด
8. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ -10 องศาเซลเซียส ถึง +40 องศาเซลเซียส (ปรับได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส) โดยมีความเที่ยงตรง  $\pm 2$  องศาเซลเซียส ของอุณหภูมิที่ตั้งไว้
9. ควบคุมอุณหภูมิของแกนปั่นโดยใช้อากาศ (Air-Cooled)
10. ระบบทำความเย็นของห้องปั่นใช้สาร Non-CFC ซึ่งไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ (non-ozone depleting refrigerant)
11. ประตูห้องปั่นถูกออกแบบให้สะดวกในการใช้งานโดยใช้ระบบ Foot Pedal
12. มีหน้าจอแสดงสถานะและสั่งงานเป็นแบบแอลซีดี สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องแยกเป็นสีต่างๆ โดยสีเขียวแสดงสถานะขณะเครื่องกำลังทำการปั่น สีฟ้าแสดงพร้อมใช้งาน และสีแดงแสดงสถานะเกิดข้อผิดพลาด
13. มีโปรแกรมสำหรับควบคุมและสั่งงานเครื่องผ่านระบบโครงข่ายทั้งโดยคอมพิวเตอร์และเครื่องมือสื่อสารแบบไร้สาย (MobileFuge) ทั้งในระบบไอโอเอส (iOS) และ แอนดรอยด์ (Android)
14. สามารถกำหนดรหัสผู้ใช้งานได้ 50 รหัส และตั้งโปรแกรมการใช้งานได้ 1,000 โปรแกรม และมีระบบบันทึกประวัติการทำงานของเครื่อง (Data Logging)

● อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

1. หัวปั่นเหวี่ยงชนิด Fixed Angle แบบ Biosafety ทำมุมเอียง 20 องศา ทำจากวัสดุอลูมิเนียม สามารถปั่นเหวี่ยงได้ความเร็วสูงสุด 10,000 รอบต่อนาที และให้ค่าแรงเหวี่ยง 18,600 g ค่า k Factor เท่ากับ 2850 ขนาดบรรจุ 500 มิลลิลิตร ได้คราวละ 6 ขวด จำนวน 1 หัวปั่น
2. หลอดปั่นเหวี่ยงชนิด Polypropylene ขนาดบรรจุ 500 มิลลิลิตร จำนวน 12 ชิ้น
3. หัวปั่นเหวี่ยงชนิด Fixed Angle แบบ Biosafety ทำมุมเอียง 25 องศา จำนวน 1 หัวปั่น ทำจากวัสดุอลูมิเนียม สามารถปั่นเหวี่ยงได้ความเร็วสูงสุด 16,000 รอบต่อนาที และให้ค่าแรงเหวี่ยง 38,400 g ค่า k Factor เท่ากับ 1090 ขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร ได้คราวละ 6 ขวด
4. หลอดปั่นเหวี่ยงชนิด Wide-mouth Polypropylene ขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร จำนวน 12 ชิ้น

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

5. หัวปั่นเหวี่ยงชนิด Fixed Angle แบบ Biosafety ทำมุมเอียง 34 องศา จำนวน 1 หัวปั่น ทำจากวัสดุอลูมิเนียม สามารถปั่นเหวี่ยงได้ความเร็วสูงสุด 25,000 รอบต่อนาที และให้ค่าแรงเหวี่ยง 75,600 g ค่า k Factor เท่ากับ 418 ขนาดบรรจุ 50 มิลลิลิตร ได้คราวละ 8 หลอด
6. มีอุปกรณ์ปรับปริมาตร สำหรับหลอดขนาด 15 มิลลิลิตรแบบก้นกลม จำนวน 8 ชิ้น
7. หลอดปั่นเหวี่ยงชนิด Polypropylene ขนาดบรรจุ 50 มิลลิลิตร จำนวน 50 ชิ้น
8. หัวปั่นเหวี่ยงชนิด Swinging Bucket Rotor สามารถปั่นเหวี่ยงได้ความเร็วสูงสุด จำนวน 1 หัวปั่น ไม่น้อยกว่า 5,300 รอบต่อนาที และให้ค่าแรงเหวี่ยงไม่น้อยกว่า 6,100 g และสามารถปั่นไมโครเพลท จำนวนอย่างน้อย 24 เพลท
9. อุปกรณ์ปรับปริมาตร สำหรับหลอดขนาด 15 มิลลิลิตร แบบก้นแหลม จำนวน 1 ชุด ซึ่งสามารถบรรจุหลอดขนาด 15 มิลลิลิตร ได้อย่างน้อย 72 หลอด
10. อุปกรณ์ปรับปริมาตร สำหรับหลอดขนาด 50 มิลลิลิตร แบบก้นแหลม จำนวน 1 ชุด ซึ่งสามารถบรรจุหลอดขนาด 50 มิลลิลิตร ได้อย่างน้อย 28 หลอด
11. เครื่องปั่นตกตะกอนขนาดเล็กแบบควบคุมอุณหภูมิ พร้อมหัวปั่นเหวี่ยงชนิดจำนวน 1 ชุด มุมเอียงคงที่ (Fixed angle) ทำจาก Polypropylene พร้อมฝาชนิด snap-on lid ขนาดบรรจุ 1.5/2.0 มิลลิลิตร สามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 24 หลอด สามารถปั่นความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 15,000 รอบต่อนาที และแรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า 20,600 g
12. หลอดปั่นเหวี่ยงขนาด 15 มิลลิลิตร แบบก้นแหลม จำนวน 100 หลอด
13. หลอดปั่นเหวี่ยงขนาด 50 มิลลิลิตร แบบก้นแหลม จำนวน 100 หลอด
14. อุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าขนาด 8 KVA จำนวน 1 เครื่อง

1. ลงชื่อ.....*Tom*.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*Oronk*.....กรรมการ (อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*พรเพ็ญ พนมวัลย์*.....กรรมการ (อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ.....*อรุทัย*.....กรรมการ (อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....*กต*.....กรรมการ (อาจารย์วนิดา ปานทอง)

• เงื่อนไข

1. ผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
2. ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุด บกพร่อง ตามสภาพใช้งานปกติและทำการบำรุงรักษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีอะไหล่ไว้พร้อมบริการตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากส่งมอบแล้วเสร็จถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตามปกติภายใน 30 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้ง
3. ผู้ขายจะต้องมาดำเนินการตรวจสอบสภาพการใช้งาน ปีละ 2 ครั้ง
4. ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
6. ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

5.4 ตู้ดูดควันและกลั่นไอสารเคมีแบบมีท่อขนาด 4 ฟุต

จำนวน 1 ตู้ ✓

• ความต้องการ


1. ตู้ดูดควันและกลั่นไอสารเคมีแบบมีท่อ พร้อมอุปกรณ์ครบ มีคุณสมบัติตามข้อกำหนด


• วัตถุประสงค์การใช้งาน

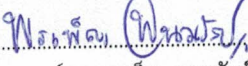
1. เป็นตู้ดูดควันและไอระเหยของสารเคมี ชนิดมีท่อ เพื่อช่วยระบายไอของสารเคมีออกสู่ภายนอกช่วยปกป้องผู้ปฏิบัติงานจากไอของสารเคมีและสารละลายที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

• คุณสมบัติทั่วไป


1. โครงสร้างตัวตู้ทำด้วยโลหะเคลือบสี ซึ่งทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและป้องกันรอยขีดข่วนได้ดี
2. ตัวตู้มีขนาดภายนอกรวมที่เก็บสารเคมีด้านล่างตู้แล้ว มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 1200 x 940 x 2350 มิลลิเมตร
3. พื้นี่ทำงานภายในของตู้ ทำด้วยวัสดุชนิด Epoxy resin มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตรซึ่งสามารถทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดีและมีขอบกันกันของเหลวไหลออกนอกตู้
4. ด้านหน้าของตู้ทำจากกระจกนิรภัยชนิดใสที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร สามารถเลื่อนเปิดปิด ในแนวตั้ง โดยเปิดได้สูงสุด 700 มิลลิเมตร
5. มีที่พักแขนซึ่งทำจากโลหะไม่เป็นสนิม (Stainless steel) ชนิด SS316

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)


4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

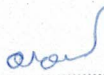
5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

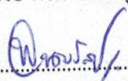
6. หลักการทำงานของตัวตู้เป็นแบบอากาศไหลเวียนเข้าตู้จากด้านหน้าตู้ และถูกดูดขึ้นไป ส่วนบนเพื่อกำจัดออกโดยไม่มีการไหลย้อนกลับออกมา
7. มีระบบควบคุมการใช้งาน ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของตู้ เป็นแบบปุ่มกดชนิดสัมผัส
8. มีไฟส่องสว่างภายในตู้ที่มีความเข้มแสง 600-800 Lux
9. ชุดของพัดลมดูดอากาศ ใช้วัสดุที่ทนทานต่อสารเคมีและมีระบบการทำงานแยกออกจาก ส่วนควบคุมอื่นๆ ของเครื่อง โดยปล่องที่ปล่อยไอกรดและกลิ่นสารเคมีออกทำจากวัสดุ ชนิด Polypropylene
10. ส่วนของฐานตู้เป็นที่เก็บสารเคมีและของใช้ทั่วไป มีประตู เปิด-ปิด แบ่งเป็น 2 บาน
11. พัดลมดูดอากาศออกภายนอก มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า มีความเร็วรอบ ไม่น้อยกว่า 1450 รอบต่อนาที เป็นมอเตอร์แบบหน้าแปลนต่อเข้ากับชุดส่งอากาศ ขึ้นบนตึก โดย ชุดส่งอากาศ และท่อส่งอากาศใช้วัสดุที่สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้ดี โดยช่างต้องทำการติดตั้งท่อส่งอากาศขึ้นไปบนจุดสูงสุดของตึก
12. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิรตซ์

● อุปกรณ์ประกอบ

1. หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ เพื่อให้แสงสว่างภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน จำนวน 1 ชุด ต่อ 1 ตู้
2. ปลั๊กไฟฟ้า ( Electrical socket outlet ) จำนวน 4 ชุด ต่อ 1 ตู้
3. ก๊อก เปิด - ปิด น้ำ 1 ชุด ต่อ 1 ตู้
4. ก๊อก เปิด - ปิด แก๊ส 1 ชุด ต่อ 1 ตู้
5. อ่างน้ำขนาดเล็ก สำหรับล้างสารเคมี จำนวน 1 ชุด ต่อ 1 ตู้
6. ท่อระบายไอสารเคมีออกภายนอก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวน 1 ชุด ต่อ 1 ตู้ ไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว ทำจากวัสดุที่ทนต่อสารเคมี

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

- เงื่อนไข

1. ผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
2. ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุด บกพร่อง ตามสภาพใช้งานปกติและทำการบำรุงรักษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีอะไหล่ไว้พร้อมบริการตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากส่งมอบแล้วเสร็จถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตามปกติภายใน 30 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้ง
3. ผู้ขายจะต้องมาดำเนินการตรวจสอบสภาพการใช้งาน ปีละ 2 ครั้ง
4. ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
6. ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

### 5.5 ชุดล้างตาฉุกเฉิน

จำนวน 4 ชุด

- วัตถุประสงค์การใช้งาน

1. เป็นชุดล้างตาเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน เหมาะสำหรับติดตั้งภายในห้องปฏิบัติการ

- คุณสมบัติทั่วไป

1. โครงสร้างทำจากทองเหลืองแบบหนา เคลือบด้วยสี ชนิด epoxy powder แบบมันวาว ซึ่งทนต่อสารเคมี รังสี UV และความร้อน ได้เป็นอย่างดี
2. หัวพ่นน้ำสำหรับล้างตาทำจากยาง ถูกออกแบบมาเพื่อพ่นน้ำในลักษณะที่ไม่รุนแรงกับดวงตา ใช้ล้างดวงตาทั้งสองข้างจากสารเคมี
3. มีฝาปิดเพื่อป้องกันฝุ่นของชุดล้างตาทั้งสองข้างทำจากวัสดุ PP โดยจะเปิดออกอัตโนมัติเมื่อมีการใช้งานชุดล้างตา
4. มีระบบปิดวาล์วอัตโนมัติ และน้ำจะไม่ไหลย้อนกลับ
5. มีสายยางทำจากวัสดุชนิด PVC หุ้มด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม (stainless steel) ยาว 1.4 เมตร
6. แรงดันน้ำสูงสุดที่ใช้งานได้คือ 7Bar

1. ลงชื่อ.....*Tom*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*อ.ดร.*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*พ.ร.เพ็ญ*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ.....*อ.ดร.ฤทัย*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรฤทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....*อ.ดร.*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

● เงื่อนไข

1. ผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
2. ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุด บกพร่อง ตามสภาพใช้งานปกติและทำการบำรุงรักษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีอะไหล่พร้อมบริการตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากส่งมอบแล้วเสร็จถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตามปกติภายใน 30 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้ง
3. ผู้ขายจะต้องมาดำเนินการตรวจสอบสภาพการใช้งาน ปีละ 2 ครั้ง
4. ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
6. ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

5.6 เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท

จำนวน 1 เครื่อง

● คุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงและเรืองแสงจากการเกิดปฏิกิริยาของสารบนไมโครเพลท ซึ่ง สามารถวัดค่าได้อย่างน้อย 6 ระบบ คือ
  - 1.1 ค่าการดูดกลืนแสง (UV-Vis Absorbance)
  - 1.2 วัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) รวมถึงการวัดถ่ายเทพลังงานแบบเรโซแนนซ์ (Fluorescence Resonance Energy Transfer ; FRET)
  - 1.3 การวัดแบบฟลูออเรสเซชันโพลาไรเซชัน (Fluorescence Polarization)
  - 1.4 การวัดการเรืองแสงแบบติดตามช่วงเวลาการเรืองแสง (Time-Resolved Fluorescence ; TRF) รวมถึง การวัดการเรืองแสงแบบติดตามช่วงเวลาการเรืองแสงซึ่งมาจากการถ่ายเทพลังงานแบบเรโซแนนซ์ (Time-Resolved FRET ; TR-FRET)
  - 1.5 การวัดการวาวแสง (Luminescence) รวมถึงการวาวแสงทางชีวภาพ (Bioluminescence Resonance Energy Transfer ; BRET)
  - 1.6 การวัดด้วยชุดแอลฟาสกรีน (Alphascreen technology)
2. มีระบบ UV/Vis Absorbance Spectrometer สำหรับการวัดค่าการดูดกลืนแสง
3. มีระบบโมโนโครมคู (Dual Linear Variable Filter (LVF) Monochromators™) สำหรับการวัดและการเลือกความยาวคลื่นการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence)

1. ลงชื่อ.....*ดร.โตมร นุ่นแก้ว*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ.....*ดร.อรุทัย พรหมสงค์*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....*ดร.วันดา ปานทอง*.....กรรมการ  
(อาจารย์วันดา ปานทอง)

4. มีระบบฟิลเตอร์ (Optical Filters) สำหรับการวัดและการเลือกความยาวคลื่นการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence) รวมถึง การวัดแบบฟลูออเรสเซนซ์โพลาไรเซชัน (Fluorescence Polarization) การวัดการเรืองแสงแบบติดตามช่วงเวลาที่ยาวนาน (Time-Resolved Fluorescence ; TRF) และการวัดแบบแอลฟา สกรีน (Alphascreen)
5. เครื่องอ่านปฏิกิริยาสามารถ ใช้งานได้กับไมโครเพลทตั้งแต่ 6 - 384 หลุม
6. มีช่องใส่ฟิลเตอร์ (Filter) ในส่วนของการกระตุ้นพลังงาน (Excitation) จำนวน 4 ช่อง และการคายพลังงาน (Emission) จำนวน 4 ช่อง
7. มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซีนอนแฟลช (High Energy Xenon Flash Lamp) และแหล่งจ่ายพลังงานเลเซอร์ (Dedicated Laser) ซึ่งใช้สำหรับวัดค่า AlphaScreen®/AlphaLISA®/AlphaPlex™
8. ตัวตรวจวัดสัญญาณมีดังนี้
  - 8.1 หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ (Low noise photomultiplier tube, PMT)
  - 8.2 หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ในช่วงแสงสีแดง (Red-shifted photomultiplier tube)
  - 8.3 CCD spectrometer
9. การอ่านค่าเพลทสามารถอ่านได้ 2 ด้าน คือ ด้านบนและล่างของเพลท ซึ่งเปลี่ยนทิศทางการอ่านโดยใช้ซอฟต์แวร์ สำหรับการวัดต่อไปนี้
  - 9.1 วัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity)
  - 9.2 การวัดแบบฟลูออเรสเซนซ์โพลาไรเซชัน (Fluorescence Polarization)
  - 9.3 การวัดการเรืองแสงแบบติดตามช่วงเวลาที่ยาวนาน (Time-Resolved Fluorescence ; TRF)
  - 9.4 การวัดการวาวแสง (Luminescence)
10. การกำหนดระยะทางที่แสงเดินทางผ่านตัวอย่าง (Pathlength Correction) สำหรับการวัดค่าการดูดกลืนแสง สามารถคำนวณอัตโนมัติโดยซอฟต์แวร์จากปริมาตรของตัวอย่างใน หลุม
11. สามารถปรับ Focal Height adjustment (Z focus) เพื่อโฟกัสหาสัญญาณที่เหมาะสมในการวัดแบบ Fluorescence และ Luminescence ได้ทั้งด้านบนและล่างเพลท (Top and bottom reading) โดยสามารถให้ตัวเครื่องหาค่าที่เหมาะสมให้แบบอัตโนมัติและแบบ กำหนดเอง
12. มี Function Gain adjustment เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขยายสัญญาณเพื่อให้ได้ค่า ความไว สูงสุดในการวัดตัวอย่าง (Maximum sensitivity) โดยสามารถให้ตัวเครื่องหาค่าที่ เหมาะสมให้แบบอัตโนมัติและแบบกำหนดเอง ทั้งหลุมใดหลุมหรือแบบทั้งเพลท

1. ลงชื่อ.....*TSNK*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*are*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*พ.ศ.เพ็ญ (พ.ช.นง)*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ.....*Oratay*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....*ast*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

13. มี Enhanced Dynamic Range technology ที่สามารถปรับความกว้างของ dynamic range ได้สูงถึง 8 decades ในการวัดเดียว
- 13.1 fluorescence measurements ค่า dynamic range จะเพิ่มขึ้นจาก 0 – 260,000 ถึง 0 – 700 million
- 13.2 luminescence measurements การนับสัญญาณเพิ่มขึ้นจาก 10 million เป็น 200 million ต่อวินาที
14. โหมดการอ่านค่า
- 14.1 การวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) สามารถอ่านได้ 5 โหมด
- 14.1.1 Endpoint
- 14.1.2 Plate mode (Slow kinetic)
- 14.1.3 Well mode (Flash kinetic)
- 14.1.4 Well Scan
- 14.1.5 Spectral scan
- 14.2 การวัดการเรืองแสงแบบติดตามช่วงเวลาที่สามารถเรืองแสง (Time-Resolved Fluorescence ; TRF) สามารถอ่านได้ 3 โหมด
- 14.2.1 Endpoint
- 14.2.2 Plate mode (Slow kinetic)
- 14.2.3 Well mode (Flash kinetic)
- 14.3 การวัดแบบฟลูออเรสเซนซ์โพลาไรเซชัน (Fluorescence Polarization) สามารถอ่านได้ 3 โหมด
- 14.3.1 Endpoint
- 14.3.2 Plate mode (Slow kinetic)
- 14.3.3 Well mode (Flash kinetic)
- 14.4 การวัดการวาวแสง (Luminescence) สามารถอ่านได้ 5 โหมด
- 14.4.1 Endpoint
- 14.4.2 Plate mode (Slow kinetic)
- 14.4.3 Well mode (Flash kinetic)
- 14.4.4 Well Scan
- 14.4.5 Spectral scan

1. ลงชื่อ..... *Tom* .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..... *oiael* .....กรรมการ (อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..... *พร.พิณ* .....กรรมการ (อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ..... *อรุทัย* .....กรรมการ (อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..... *จิต* .....กรรมการ (อาจารย์วนิดา ปานทอง)



#### 14.5 ค่าการดูดกลืนแสง (UV-Vis Absorbance) สามารถอ่านได้ 4 โหมด

##### 14.5.1 Endpoint

- 14.5.1.1 การวัดความยาวคลื่นแยก (Discrete wavelengths)
- 14.5.1.2 การวัดความยาวคลื่นต่อเนื่อง (Spectra)
- 14.5.1.3 Plate mode (Slow kinetic)
- 14.5.1.4 Well mode (Flash kinetic)
- 14.5.1.5 Well Scan

#### 14.6 การวัดแบบแอลฟาสกรีน (Alphascreen) สามารถอ่านได้ 1 โหมด

##### 14.6.1 Endpoint

15. มีฟังก์ชันการเฉลี่ยจุดการวัดแบบวงกลม (Orbital Averaging) สำหรับการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวัดการวาวแสง (Luminescence) ซึ่งสามารถใช้งานแทนการวัดที่จุดกึ่งกลางเพียงจุดเดียว สำหรับกรณีที่ตัวอย่างกระจายตัวในหลุมไม่เท่ากันและสามารถปรับค่าความกว้างของเส้นผ่าศูนย์กลางได้ครั้งละ 1 มิลลิเมตร
16. มีระบบสแกนหลุมของเพลทตัวอย่าง (Well Scan) ที่สามารถใช้ได้กับการดูดกลืนแสง (Absorbance), ความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence) ในกรณีตรวจวัดสารที่เป็น nonhomogeneous สามารถวัดได้ถึง 30x30 จุดหรือ 900 ข้อมูล และสามารถแสดงผลเป็นแบบ 3 มิติได้
17. มีระบบสแกนความยาวคลื่น (Spectral Scan) ที่สามารถใช้ได้กับการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence) รวมถึงโหมดการวัดการดูดกลืนแสง (Absorbance)
18. สามารถตั้งระบบการเขย่าได้ 3 แบบ คือ linear, orbital และ double orbital พร้อมทั้งเวลาได้ในช่วง 1-300 วินาที และความเร็วในการเขย่าได้ 7 ระดับ คือ 100, 200, 300, 400, 500, 600 และ 700 รอบต่อนาที
19. สามารถปรับอุณหภูมิในการ incubation ได้ +3 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้องถึง 45 องศาเซลเซียส ซึ่งให้ความร้อนทั้งส่วนบนและส่วนล่างของ plate และสามารถการตรวจวัดอุณหภูมิปัจจุบันของเครื่องขณะที่ยังไม่เปิดการบ่ม (Temperature monitoring with and without incubation)
20. แผ่นความร้อนด้านบนของห้องบ่มจะทำงานสูงกว่าแผ่นด้านล่างที่ + 0.5 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการรวมตัวของไอน้ำบนฝาหรือตัวปิด (Prevent condensation build-up on the lid or sealer)

1. ลงชื่อ.....*Tom*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*อรุณ*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุณงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*พรเพ็ญ*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)


4. ลงชื่อ.....*อรุณ*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุณทัย พรหมสงค์)

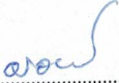
5. ลงชื่อ.....*กต*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

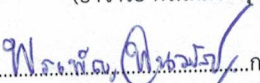
21. มีกระจก Linear Variable Dichroic ที่ช่วยแยกแสง EX และ EM ออกจากหลุมตัวอย่าง สามารถช่วยลด background signal จากการวัดได้ ซึ่งสามารถใส่ได้สูงสุด 3 ชั้น
22. โปรแกรมควบคุมเครื่องมีรายการสารเรืองแสง (Integrated Fluorophore Library) เพื่อเลือกสารเรืองแสง (Fluorophore) สำหรับวัดค่า หรือสามารถเลือกตั้งค่าความยาวคลื่น (Ex/Em) บนซอฟต์แวร์ได้โดยผู้ใช้งาน (drag and drop) เพื่อความรวดเร็วของการทำงาน
23. โปรแกรมควบคุมและวิเคราะห์ผลแยกกันและ (Control Software and MARS Data Analysis Software) ได้รับมาตรฐาน FDA regulation 21 CFR Part 11 รวมอยู่ในโปรแกรม และสามารถติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างไม่จำกัดจำนวนเครื่องและจำนวนครั้ง (ไม่ต้องซื้อ license เพิ่มเติมกรณีที่ต้องการติดตั้งหลาย ๆ เครื่อง)

● **คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค**


1. ระบบการวัดปฏิกิริยาการดูดกลืนแสง (Absorbance) ดังนี้
  - 1.1 มีช่วง Spectral range 220-1000 นาโนเมตร
  - 1.2 มีความเร็วในการวัดค่า Full spectrum น้อยกว่า 1 วินาทีต่อหลุม (Scan wavelength from 220 - 1000 นาโนเมตร < 1 s / well)
  - 1.3 สามารถวัดค่าความยาวคลื่นพร้อมกันถึง 8 ความยาวคลื่นต่อหลุม
  - 1.4 สามารถเลือกค่าความละเอียดของ spectrum ได้ 1, 2, 5 และ 10 นาโนเมตร
  - 1.5 ความไวในการวัด (Sensitivity)
    - 1.5.1 ช่วงค่าการดูดกลืนแสง (Photometric Range) วัดได้ตั้งแต่ 0 – 4.0 OD โดยวัดได้ละเอียด (Photometric Resolution) ถึง 0.001 OD
    - 1.5.2 มีค่าความถูกต้องของช่วงความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ไม่เกิน 1 นาโนเมตร
    - 1.5.3 มีค่าความแม่นยำของช่วงความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ไม่เกิน 1 นาโนเมตร
    - 1.5.4 มีค่าความถูกต้องของระบบแสง (Photometric Accuracy) ของไมโครเพลท น้อยกว่า 1 % ที่ 2 OD
    - 1.5.5 มีค่าความแม่นยำของระบบแสง (Photometric Precision) ของไมโครเพลท น้อยกว่า 0.5 % – 0.8 % ที่ 1 - 2 OD
      - 1.5.5.1 มีค่าความกว้างของช่องแสง (Bandwidth) 3 นาโนเมตร ตั้งแต่ 220-1000 นาโนเมตร

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)


2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)


3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)


2. ระบบการวัดปฏิกิริยาการเรืองแสง (Fluorescence) ดังนี้
- 2.1 ฟังก์ชันการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity)
- 2.1.1 สามารถอ่านได้ทั้งด้านบนและด้านล่างเพลท ทั้งระบบโมนโครม (Monochromator) และฟิลเตอร์ (Filter)
- 2.1.2 สามารถเลือกช่วงคลื่นได้ทั้งแบบระบบควบคุมแสงแบบโมนโครม (Monochromator) และฟิลเตอร์ (Filter) หรือผสมผสานทั้ง 2 แบบ
- 2.1.3 ระบบควบคุมแสงแบบโมนโครม (Monochromator) เป็นเทคโนโลยีแอลวีเอฟโมนโครมคู่ (Dual LVF Monochromator)
- 2.1.3.1 สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 320 - 840 นาโนเมตร โดยปรับได้ละเอียดครั้งละ 0.1 ถึง 10 นาโนเมตร
- 2.1.3.2 มีค่าความกว้างของช่องแสง (Bandwidths) ตั้งแต่ 8 - 100 นาโนเมตร ในทุกๆ ความยาวคลื่นอย่างต่อเนื่อง
- 2.1.4 สำหรับระบบฟิลเตอร์ (Optical filters) สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 240 - 900 นาโนเมตร
- 2.1.5 ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity)
- 2.1.5.1 วัด Fluorescence Intensity ด้วยระบบ Filter
- 2.1.5.1.1 สามารถวัด fluorescein (Top Reading) ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <math><0.15\text{ pM}</math> (<math><3\text{ amol/well}</math>)
- 2.1.5.1.2 สามารถวัด fluorescein (Bottom Reading) ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <math><1.0\text{ pM}</math> (<math><50\text{ amol/well}</math>)
- 2.1.5.2 วัด Fluorescence Intensity ด้วยระบบ LVF onochromator
- 2.1.5.2.1 สามารถวัด fluorescein (Top Reading) ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <math><0.35\text{ pM}</math> (<math><7\text{ amol/well}</math>)
- 2.1.5.2.2 สามารถวัด fluorescein (Bottom Reading) ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <math><3.0\text{ pM}</math> (<math><150\text{ amol/well}</math>)
- 2.1.6 Detector สามารถตรวจวัดสัญญาณ (Dynamic Range) 0 - 700,000,000 counts หรือ 8 Decades in a single measurement

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)


2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)


3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

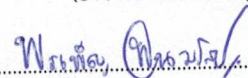

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

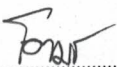
- 2.2 ฟังก์ชัน ฟลูออเรสเซนต์โพลาไรเซชัน (Fluorescence Polarization)
- 2.2.1 สามารถอ่านได้ทั้งด้านบนและด้านล่างเพลท
- 2.2.2 เลือกช่วงความยาวคลื่นด้วยระบบฟิลเตอร์ ตั้งแต่ 240 – 900 นาโน เมตร
- 2.2.3 ประกอบด้วยชุดฟิลเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย (ลูกค้ำสามารถเลือกเปลี่ยนได้)
- 2.2.4 ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity)
- 2.2.4.1 สามารถวัด fluorescein ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <math>< 0.5 \text{ mP SD ที่ } 1 \text{ nM}</math>
- 2.3 ฟังก์ชันการวัดการเรืองแสงแบบติดตามช่วงเวลาที่ยาวขึ้น (Time-Resolved Fluorescence ; TRF, HTRF)
- 2.3.1 สามารถอ่านได้ทั้งด้านบนและด้านล่างเพลท
- 2.3.2 เลือกช่วงความยาวคลื่นด้วยระบบฟิลเตอร์ ตั้งแต่ 240 – 900 นาโน เมตร
- 2.3.3 ประกอบด้วยชุดฟิลเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย (ลูกค้ำสามารถเลือกเปลี่ยนได้)
- 2.3.4 ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity)
- 2.3.4.1 สามารถวัด Europium ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด <math>< 20 \text{ fM}</math> (<math>< 0.8 \text{ amol/well}</math>)
- 2.3.4.2 HTRF<sup>®</sup> (black and white microplates) Reader Control Kit (Eu) after 18h (384sv, 20  $\mu$ L) ได้ค่า Delta F > 880 % (High Calibrator) และ Delta F > 30 % (Low Calibrator)
3. ระบบการวัดปฏิกิริยาการเรืองแสง (Luminescence) ดังนี้
- 3.1 สามารถอ่านได้ทั้งด้านบนและด้านล่างเพลท ทั้งระบบโมโนโครม (Monochromator) และฟิลเตอร์ (Filter)
- 3.2 สามารถเลือกช่วงคลื่นได้ทั้งแบบระบบควบคุมแสงแบบโมโนโครม (Monochromator) และฟิลเตอร์ (Filter)
- 3.3 ระบบควบคุมแสงแบบโมโนโครม (Monochromator) เป็นเทคโนโลยีแอลวีเอฟเอ็ม โนโครมคู่ (Dual LVF Monochromator)
- 3.3.1 สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 320 – 740 นาโนเมตร
- 3.3.2 มีค่าความกว้างของช่องแสง (Bandwidths) ตั้งแต่ 8 – 100 นาโน เมตร ในทุกๆ ความยาวคลื่นอย่างต่อเนื่อง
- 3.4 สำหรับระบบฟิลเตอร์ (Optical filters) สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 240 – 740 นาโนเมตร


1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

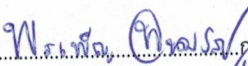
2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ 4. ลงชื่อ..........กรรมการ 5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์) (อาจารย์ ดร.อรอุทัย พรหมสงค์) (อาจารย์วนิดา ปานทอง)


- 3.5 มีช่องรับแสง (Aperture Spoon) ที่สามารถลดค่าการผิดพลาด (Crosstalk) ที่เกิดขึ้นกับเพลทขนาดตั้งแต่ 384 หลุมขึ้นไป
- 3.6 ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity)
  - 3.6.1 สามารถวัด ATP ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด < 0.4 pM (< 8 amol/well ATP, 384sv, 20  $\mu$ L)
- 3.7 Detector สามารถตรวจวัดสัญญาณ (Dynamic Range) 0 - 200,000,000 counts/second หรือ 8 decades in a single measurement
4. มีระบบฉีดสารละลาย (Reagent Injectors) 1 หัวฉีด
  - 4.1 สามารถใช้ร่วมกับไมโครเพลทชนิด ตั้งแต่ 6 - 384 หลุม
  - 4.2 สามารถปรับปริมาตรของสารที่ฉีดได้ไม่น้อยกว่าช่วง 5 - 500 ไมโครลิตรต่อหลุม
  - 4.3 มีระบบดูดกลับสารละลายที่เหลือในสาย
5. มีระบบควบคุมก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ (ACU unit)
  - 5.1 สามารถควบคุมปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) และก๊าซออกซิเจน ( $\text{O}_2$ ) ได้ในช่วง 0.1 - 20 % (Control:  $\pm$  0.1 %)
  - 5.2 มีเซนเซอร์แบบ Low drift, long lifetime
  - 5.3 มีระบบ Gas ramping function (oxygen deprivation and reoxygenation ramp)
  - 5.4 ควบคุมการทำงานผ่านหน้า LCD ระบบสัมผัส
  - 5.5 สามารถแสดงกราฟความเข้มข้นของแก๊สได้
  - 5.6 มีระบบเซนเซอร์สำหรับการแจ้งเตือนแบบ acoustic alarm
  - 5.7 มี gas pressure regulators
  - 5.8 มีชุดวาล์วควบคุมสำหรับการใช้งานก๊าซที่น้อยที่สุด (Superior valve control for minimal gas consumption)
6. ระบบควบคุมการทำงานแบบ Multi-user ไม่จำกัดจำนวนเครื่องที่ติดตั้ง ทั้งโปรแกรมควบคุมและโปรแกรมวิเคราะห์ผล
  - 6.1 ควบคุมการทำงานด้วยซอฟต์แวร์ ที่สามารถทำงานได้ด้วยระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows®) และไมโครซอฟท์ที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ โดยโปรแกรมควบคุมเครื่อง และวิเคราะห์ผลแยกกัน
  - 6.2 สามารถเลือกอ่านปฏิกิริยาได้แบบที่จุดสุดท้าย (End Point), แบบวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยา (Kinetic), แบบสแกนความยาวคลื่น (Spectral Scanning), แบบสแกนหลุมของจานตัวอย่าง (Well Scanning)

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

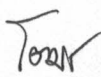
2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)


3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

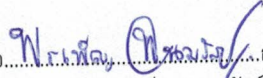
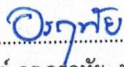

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

- 6.3 สามารถสั่งอ่านแบบหลายความยาวคลื่น (Multichromatic Measurements) และสามารถคำนวณผลจากการอ่านค่าได้
- 6.4 สามารถกำหนดสูตรการคำนวณเพื่อแปรผลข้อมูลในรูปแบบที่ต้องการ (User Defined Formula)
- 6.5 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากไมโครเพลทมากกว่า 1 เพลท (Assigning Templates) โดยใช้กราฟมาตรฐาน (Standard Curve) ร่วมกัน และแสดงผลในรูปแบบตารางได้
- 6.6 มีฟังก์ชัน Script Mode ที่สามารถใช้โปรโตคอลที่แตกต่างกัน ตรวจสอบวัดตัวอย่างในเพลทเดียวกันในครั้งเดียว ซึ่งสามารถวัดได้สูงถึง 3 โปรโตคอลใน batch เดียวกัน
- 6.7 สามารถแสดงผลการอ่านได้ตลอดเวลาแม้ในขณะที่ทำการวัด (Current State) ในทุกๆ โหมดของการวัด
- 6.8 สามารถคำนวณค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยา (Kinetic Calculation) เช่นการคำนวณหาค่าแบบต่างๆ อาทิเช่น
- 6.8.1 Slope
- 6.8.2 Time to Threshold
- 6.8.3 Time to Max
- 6.8.4 Sum
- 6.8.5 Average
- 6.8.6 Maximum
- 6.8.7 Minimum
- 6.8.8 Standard deviation
- 6.8.9 Standard deviation n
- 6.8.10 % CV
- 6.8.11 % CV n
- 6.8.12 Maximum of slope
- 6.8.13 Time to max slope
- 6.8.14 Median

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ 4. ลงชื่อ..........กรรมการ 5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์) (อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์) (อาจารย์วนิดา ปานทอง)

- 6.9 สามารถเลือกการสร้างกราฟ (Curve Fitting) สำหรับทำการคำนวณค่ามาตรฐาน (Standards Calculations) เช่น
- 6.9.1 Linear regression fit
  - 6.9.2 4-Parameter fit
  - 6.9.3 Cubic spline fit
  - 6.9.4 Point to point fit
  - 6.9.5 Segmental regression fit
  - 6.9.6 2<sup>nd</sup> polynomial fit
  - 6.9.7 3<sup>th</sup> polynomial fit
  - 6.9.8 Hyperbola fit
- 6.10 สามารถทำการวิเคราะห์กราฟ (Curve Analysis) เช่น
- 6.10.1 Area under Curve
  - 6.10.2 Differentiation
  - 6.10.3 Integration
- 6.11 สามารถคำนวณค่าของ spectrum (Spectrum calculations) ได้ เช่น
- 6.11.1 Sum
  - 6.11.2 Maximum
  - 6.11.3 Minimum
  - 6.11.4 Local maxima
  - 6.11.5 Local minima
  - 6.11.6 Inflection points
  - 6.11.7 Average
  - 6.11.8 Slope
  - 6.11.9 Maximum of slope
- 6.12 มีการคำนวณค่าของการวัดแบบฟลูออเรสเซนซ์โพลาไรเซชัน (FP calculations) เช่น
- 6.12.1 Polarization
  - 6.12.2 Anisotropy
  - 6.12.3 Intensity
- 6.13 มีการคำนวณค่าของการวัด TR-FRET (TR Fret Calculations) เช่น
- 6.13.1 Ratio
  - 6.13.2 DeltaF

1. ลงชื่อ.....*Tom*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*Oran*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*พรเพ็ญ พนมวิทย์*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวิทย์)

4. ลงชื่อ.....*อรุทัย*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....*Asta*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

- 6.14 มีการคำนวณค่าอัตราของปฏิกิริยาเอนไซม์ (Enzyme Kinetic) เช่น
- 6.14.1 Michaelis-Menten fit
  - 6.14.2 Lineweaver-Burk fit
  - 6.14.3 Eadie-Hofstee fit
  - 6.14.4 Scatchard fit
  - 6.14.5 Hanes-Woolf fit
- 6.15 สามารถคำนวณ Parallel line analysis
- 6.16 ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ผลได้รับมาตรฐาน FDA regulation 21 CFR Part 11
- 6.17 สามารถส่งออกผลไปสู่โปรแกรม Excel ได้ด้วยการกดเพียงปุ่มเดียว
- 6.18 สามารถตั้งค่าการพิมพ์ผล (เลือกค่าที่ต้องการพิมพ์ผล เช่น กราฟ ตารางข้อมูล) ได้จากโปรแกรม
- 6.19 สามารถติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างไม่จำกัดจำนวนเครื่องและจำนวนครั้ง (ไม่ต้องซื้อ license เพิ่มเติมกรณีที่ต้องการติดตั้งหลาย ๆ เครื่อง)

● อุปกรณ์ประกอบ

1. ถังแก๊สขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 คิวพร้อมวาล์วแก๊ส (Gas valve) จำนวน 2 ชุด
  - สำหรับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ชุด
  - สำหรับแก๊สไนโตรเจน จำนวน 1 ชุด
2. ชุดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
  - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด
    - หน่วยประมวลผล Core i5 หรือดีกว่า
    - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
    - มี Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
    - Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
  - 2.2 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ แบบขาว-ดำ จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.3 เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าขนาด 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
3. โต๊ะโครงเหล็กวางเครื่องมือ จำนวน 1 ตัว
  - 3.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 150x70x75 เซนติเมตร
  - 3.2 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 600 กิโลกรัม

1. ลงชื่อ.....*Tom*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*orol*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*พ.พ.พ. พนมวัลย์*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ.....*Orat*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....*Orit*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)



4. Microplate 96 well จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- |                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| 3.4.1 Plate 96 well flat bottom | จำนวน 50 แผ่น |
| 3.4.2 Black 96 well flat bottom | จำนวน 50 แผ่น |
| 3.4.3 White 96 well flat bottom | จำนวน 50 แผ่น |
| 3.4.4 Lid for 96 well plate     | จำนวน 50 แผ่น |

● เงื่อนไขเฉพาะ

1. ผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
2. ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุด บกพร่อง ตามสภาพใช้งานปกติและทำการบำรุงรักษาเป็นเวลาน้อยกว่า 1 ปี โดยมีอะไหล่ไว้พร้อมบริการตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากส่งมอบแล้วเสร็จถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตามปกติภายใน 30 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้ง
3. ผู้ขายจะต้องมาดำเนินการตรวจสอบสภาพการใช้งาน ปีละ 2 ครั้ง
4. ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ
5. ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
6. กรณีซอฟต์แวร์มีปัญหาหรือเสียหาย ทางบริษัทรับประกันการติดตั้งฟรีตลอดการใช้งาน (รวมถึงการ upgrade)

5.7 เครื่องวัดและบันทึกข้อมูลอุณหภูมิต่ำ

จำนวน 8 เครื่อง

● คุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิ โดยสามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง -90 ถึง 105 องศาเซลเซียสมีความละเอียด 0.01 องศาเซลเซียส และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส
2. ตัวเครื่องมีช่องรองรับหัววัดอุณหภูมิ 1 ช่อง
3. หัววัดอุณหภูมิทำจากวัสดุสเตนเลสสตีล เป็นหัววัดชนิด RTD Probe
4. มีหน้าจอแสดงผลแบบดิจิตอล ชนิด LCD ซึ่งแสดงผลข้อมูลอุณหภูมิต่ำและสูงสุด (Min/Max)
5. สามารถดูข้อมูลจากตัวเครื่อง เช่น ข้อมูลย้อนหลัง, รายงานผลข้อมูลแบบ Real time เป็นต้น ผ่านทางสมาร์ทโฟน, tablet หรือ PC โดยใช้การเชื่อมต่อแบบไร้สาย (TraceableLIVE wireless)

1. ลงชื่อ.....*Tom*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)


2. ลงชื่อ.....*arun*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)


3. ลงชื่อ.....*พรเพ็ญ*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวิทย์)


4. ลงชื่อ.....*อรุณ*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุณทัย พรหมสงค์)

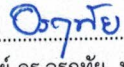
5. ลงชื่อ.....*วนิดา*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)


6. สามารถบันทึกข้อมูลทุก ๆ 12 วินาที และถ้าใช้การส่งสัญญาณ Wi-Fi จะเริ่มต้นที่ 15 นาที โดยบันทึกข้อมูลได้สูงสุด 672 ค่า
  7. สามารถตั้งการเตือน (Alarm) และเครื่องจัดเก็บข้อมูลการเตือนได้สูงสุด 100 ค่า
  8. ใช้แบตเตอรี่ AAA อัลคาไลน์
- อุปกรณ์ประกอบมาพร้อมเครื่อง ดังนี้
    1. โพรบ RTD จำนวน 1 เส้น
    2. แบตเตอรี่ AAA อัลคาไลน์ จำนวน 4 ก้อน
    3. ใบรับรองการสอบเทียบ (NIST-traceable calibration certificate with data)
  - เงื่อนไขเฉพาะ
    1. ผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
    2. ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุด บกพร่อง ตามสภาพใช้งานปกติและทำการบำรุงรักษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีอะไหล่ไว้พร้อมบริการตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากส่งมอบแล้วเสร็จถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตามปกติภายใน 30 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้ง
    3. ผู้ขายจะต้องมาดำเนินการตรวจสอบสภาพการใช้งาน ปีละ 2 ครั้ง
    4. ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ
    5. ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวิทย์)


4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอุทัย พรหมสงค์)


5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

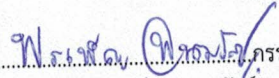
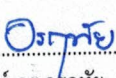

## 5.8 ตู้เก็บสารเคมีพร้อมพัดลมระบายอากาศและท่อระบายไอระเหยออกสู่ภายนอก จำนวน 1 ตู้

### • คุณสมบัติทั่วไป

1. ขนาดความกว้าง x ยาว x สูงไม่น้อยกว่า 1200 x 580 x 1920 มิลลิเมตร
2. ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กกรีดเย็นชุบซิงค์ มีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร สามารถถอดด้านหน้า ด้านซ้าย ด้านขวา เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา ทุกชิ้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (Knock down) เคลือบกันสนิมด้วย Zinc phosphate coating โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อกันสนิมทั่วถึง ทุกชิ้นส่วน แล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying oven และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี Epoxy มีคุณสมบัติทนสารเคมีชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (Conductive epoxy power coating) โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิต Electrostatic painting system แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ Drying oven ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 10 นาที เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ Salt spray 500 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้
3. ที่ประตูเก็บสารเคมีบุด้วยซิลยางโดยรอบ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของไอสารเคมีออกนอกตู้เก็บสารเคมี
4. บานประตูตู้เก็บสารเคมีเป็นกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร พร้อมซิลยางกระจกโดยรอบติดตั้งอยู่ในกรอบเหล็ก 2 ชั้น พร้อมพ่นสีผง Epoxy เช่นเดียวกับตัวตู้เก็บสารเคมี บานพับชนิดสแตนเลสสตีล ความสูงยาวตลอดความสูงของหน้าบาน
5. ภายในมีชั้นวางขวดสารเคมี ปรับระดับได้ ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.เจาะรูทั่วเพื่อระบายอากาศ โดยไม่ให้เกิดลมหมุนตกค้างภายในตู้ ยกขอบโดยรอบ กันตกทั้ง 4 ด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชั้น พ่นและเคลือบด้วยสีผง Epoxy เช่นเดียวกับตัวตู้ พร้อมถาดรองรับ สารเคมีชั้นล่างสุด สามารถรับสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 1.2 ลิตร จำนวน 1 ถาด
6. มีหลอดไฟแสงสว่าง LED ไม่ก่อให้เกิดความร้อน อยู่ในตำแหน่งพลาสติกป้องกันสารเคมี ติดตั้งอยู่บริเวณด้านในตู้ บริเวณซ้ายขวาตลอดความสูงของตู้ พร้อมสวิตช์เปิด-ปิดไฟแสงสว่าง

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)


2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)


3. ลงชื่อ..........กรรมการ 4. ลงชื่อ..........กรรมการ 5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์) (อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์) (อาจารย์วันดา ปานทอง)


7. ชุดระบบดูดอากาศภายในตู้เก็บสารเคมี ติดตั้งอยู่บนตู้ ประกอบด้วย
  - 7.1 สวิตช์เปิด - ปิดพัดลม โดยมี
    - หลอดไฟ LED สีเขียว แสดงสถานการณ์ทำงานพัดลมทำงานปกติ
    - หลอดไฟ LED สีแดง แสดงสถานการณ์ทำงานพัดลมทำงานผิดปกติ
  - 7.2 พัดลมดูดอากาศชนิด Axial fan โดยทั้ง 2 ส่วนมีแผ่นปิดกันไอสารเคมีกักกรองระบบชุดควบคุมการทำงานพัดลม
  - 7.3 ท่อระบายไอกรดสารเคมีเป็นท่อ PVC ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว เดินปลายท่อออกไปนอกอาคาร ความยาวไม่เกิน 6 เมตร
  - 7.4 มีชุดตั้งเวลา (Timer) เพื่อควบคุมการทำงานเปิด - ปิดตู้เก็บสารเคมี โดยจะตั้งเวลาเปิด - ปิด ทุก 5 นาที
8. มือจับเปิด - ปิดบานประตูทำด้วย Zinc alloy ทนต่อไอสารเคมี พร้อมกุญแจล็อก
9. ข้างใต้ตู้มีขาปรับระดับความสูงตู้ไม่น้อยกว่า 4 ขา เพื่อปรับระดับพื้นต่างระดับ
10. ตอนล่างสุดมีช่อง Air Grill Flow by pass เพื่อให้ทิศทางลมระบายออกจากตอนล่าง ไปสู่ตอนบน

● เงื่อนไขเฉพาะ


1. ผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
2. ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุด บกพร่อง ตามสภาพใช้งานปกติและทำการบำรุงรักษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีอะไหล่พร้อมบริการตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากส่งมอบแล้วเสร็จถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตามปกติภายใน 30 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้ง
3. ผู้ขายจะต้องมาดำเนินการตรวจสอบสภาพการใช้งาน ปีละ 2 ครั้ง
4. ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO 14001, ISO OHSAS 18001 และ TIS
6. ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

## 5.9 ตู้เก็บสารเคมี

จำนวน 4 ตู้

## • คุณลักษณะทั่วไป

1. ตู้เก็บสารเคมี ขนาดความกว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 90 x 40 x 180 เซนติเมตร
2. มีชั้น 3 ชั้น และฝาเปิด-ปิดสำหรับเก็บของ ตัวชั้นและฝาเปิด-ปิด เป็นแผ่นเหล็กเคลือบลามิเนท
3. โครงสร้างเหล็กเคลือบ Epoxy resin หนา 1 มิลลิเมตร
4. มือจับเป็นวัสดุ Stainless steel

## • เงื่อนไขเฉพาะ

1. ผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
2. ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุด บกพร่อง ตามสภาพใช้งานปกติและทำการบำรุงรักษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีอะไหล่พร้อมบริการตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากส่งมอบแล้วเสร็จถ้าครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตามปกติภายใน 30 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้ง
3. ผู้ขายจะต้องมาดำเนินการตรวจสอบสภาพการใช้งาน ปีละ 2 ครั้ง
4. ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ
6. ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

## 6. ระยะเวลาดำเนินการ


มกราคม 2564 – กันยายน 2564

## 7. ระยะเวลาส่งมอบงาน

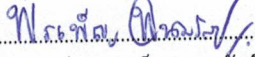
- ส่งมอบงานในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 8. วงเงินในการจัดซื้อ


งบประมาณในการดำเนินการจากเงินอุดหนุนโครงการผลิตแพทย์เพิ่ม ประจำปีงบประมาณ 2564 จำนวน 11,487,100 บาท (สิบเอ็ดล้านสี่แสนแปดหมื่นเจ็ดพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน)

1. ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวัลย์)

4. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)

### 9. สถานที่ส่งมอบงาน

งานพัสดุ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชวิทยาลัยนครินทร์  
ที่อยู่ 99 หมู่ 8 ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส 96000

### 10. เงื่อนไขการชำระเงิน

มหาวิทยาลัยราชวิทยาลัยนครินทร์ จะจ่ายเงินจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา (สาขาวิชาชีวเคมี)  
จำนวน ๙ รายการ โดยกำหนดเป็น 1 งวด จ่ายเงิน 100 %

### 11. ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่

งานพัสดุ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชวิทยาลัยนครินทร์ ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง  
จังหวัดนราธิวาส 96000

โทรศัพท์ : 073 709030 ต่อ 4448

Email : medpnu@gmail.com

Website : <http://med.pnu.ac.th>

1. ลงชื่อ.....*Tim*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.โตมร นุ่นแก้ว)

2. ลงชื่อ.....*อรอน*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรอนงค์ สมทรัพย์)

3. ลงชื่อ.....*พ.ร.เพ็ญ พนมวิสัย*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พรเพ็ญ พนมวิสัย)

4. ลงชื่อ.....*อรุทัย*.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรุทัย พรหมสงค์)

5. ลงชื่อ.....*Asit*.....กรรมการ  
(อาจารย์วนิดา ปานทอง)