

# Mupid-exu Electrophoresis System

คู่มือการใช้งาน ฉบับภาษาไทย



## ก่อนเริ่มต้นใช้งาน

กรุณาอ่านคู่มือทั้งหมด ก่อนเริ่มต้นการใช้งานเครื่อง Mupid

### คำเตือน

1. ห้ามจับบริเวณตัวแผงครันเจล หรือ Power Supply หากมือเปียก ในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน
2. หากเกิดควันขึ้น หรือมีเสียง หรือมีกลิ่นที่ผิดปกติ ดึงปลั๊กของเครื่องออกทันที
3. ห้ามจับบริเวณขั้ว Electrode หรือปลั๊ก ขณะที่เครื่องกำลังทำงาน
4. ห้ามนำฝาของเครื่องอื่นมาปิดแผงครันเจล Mupid เนื่องจากถูกออกแบบมาให้พอดีกันแล้ว
5. เสียบปลั๊กของเครื่อง หลังจากที่เสียบแท่งค์เข้ากับ Power Supply แล้วเท่านั้น
6. ถอดปลั๊กของเครื่องออกทุกครั้ง หากไม่ได้ใช้งาน
7. Mupid สามารถใช้ได้กับไฟที่มีความต่างศักย์ไฟฟ้า 100 ถึง 240 V.
8. การนำแผงครันเจลของ Mupid ไปเสียบกับ Power Supply อื่น อาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการใช้งาน

## คุณลักษณะจำเพาะของเครื่อง (Specifications)

### Electrophoresis Tank

Overall dimension	183mm(W) × 56mm(H) × 164mm(L)
Material characteristic	UV transparent (50% at 254nm, 80% at 312nm)
Solution volume	approx. 270 - 320ml
Quantity	1

### Safety Lid

Overall dimension	197mm(W) × 38mm(H) × 169mm(L)
Material characteristic	UV non-transparent
Quantity	1

### Intelligent Power Supply

Overall dimension	75mm(W) × 62mm(H) × 170mm(L)
Weight	410 g
Input Voltage	AC100 - 240V, 50/60Hz
Output Voltage	135V, 100V, 50V, 25V, 70V, 35V, 18V Constant peak voltage of 140V, and duty-control
Timer	Timer operation 0 - 99 min, and continuous mode Temporary shutdown supported
Safety Switch	Micro-switches in the Power Supply Without safety lid, no output of Power
Memory Function	Automatic memory (the last used V and T)
Quantity	1

### Gel Tray

Gel tray(small)	130mm(W) × 13mm(H) × 59.5mm(L)
Gel tray(large)	130mm(W) × 13mm(H) × 122mm(L)
Quantity	small: 2, large: 1

### Comb

Multiple number of wells	13 - 26 Wells 13 wells: 9mm spacing 26 wells: 4.5mm spacing
Quantity	4 (supports making 13 or 26 wells)

### Gel Casting Stand

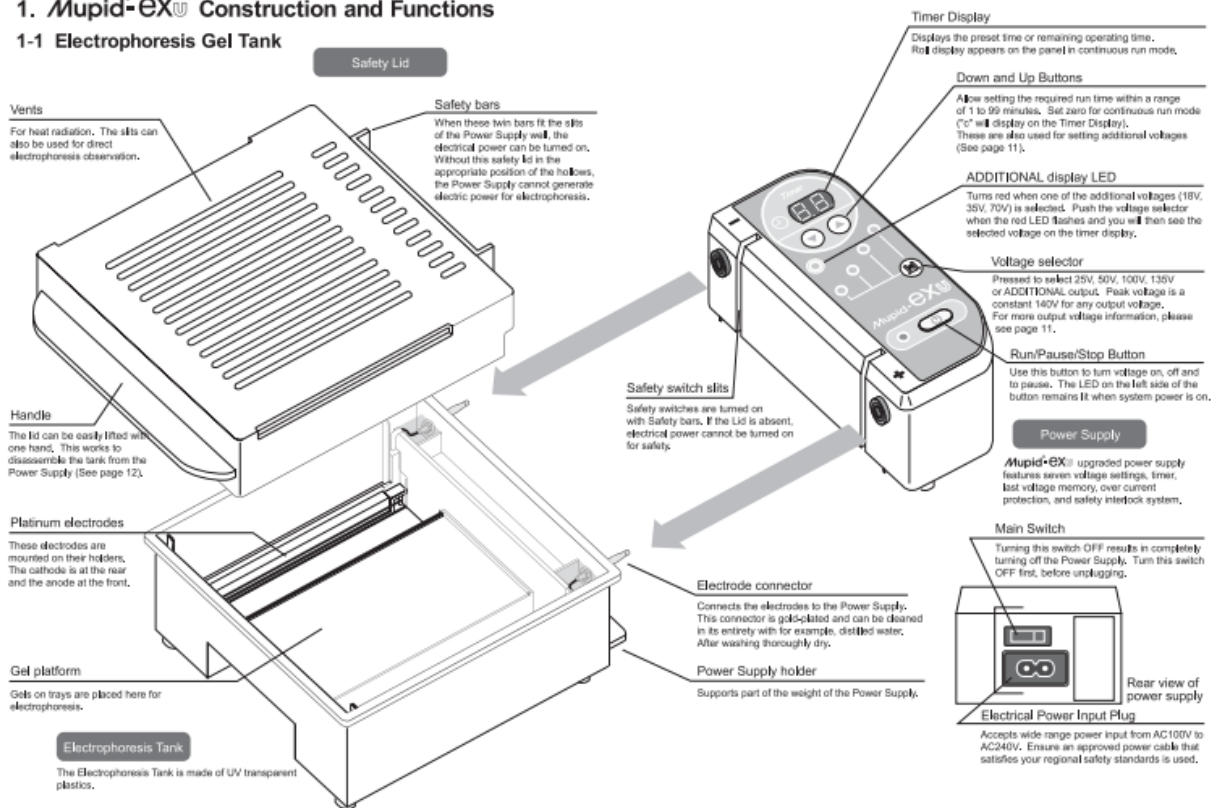
Overall dimension	149mm(W) × 20mm(H) × 125mm(L)
Quantity	1

# ส่วนประกอบของ Mupid-exu

## 1. แทงค์รันเจลอิเล็กโตรโฟรีซิส

### 1. Mupid-EX<sup>U</sup> Construction and Functions

#### 1-1 Electrophoresis Gel Tank



#### 1.1 ฝาเครื่อง (Safety Lid) ประกอบด้วย

- ส่วน Safety Bar เมื่อปิดฝาแทงค์รันเจลแล้ว นำไปเสียบเข้ากับ Power Supply จะเข้าไปบริเวณ Safety Switch Sites พอดี เครื่องจึงจะสามารถเริ่มทำงานได้
- ช่องระบายอากาศ ช่วยระบายความร้อนภายในแทงค์รันเจล ขณะที่เครื่องทำงานได้
- ส่วนที่ใช้จับปิด หรือเปิดฝาเครื่อง

#### 1.2 แทงค์รันเจล ประกอบด้วย

- ขั้ว Electrode สำหรับเสียบเข้ากับ Power Supply
- ส่วนที่ใช้จับแทงค์รันเจล
- ส่วนวางเจล (Gel Platform)
- ลวด Platinum Electrode เป็นตัวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น เมื่อเครื่องเริ่มทำงาน

#### 1.3 Power Supply ประกอบด้วย

- Safety Switch Sites บริเวณที่รับ Safety Bar จากฝาเครื่อง
- ปุ่มเปิด-ปิดเครื่อง ซึ่งสามารถสั่งการอื่นๆ ได้ ได้แก่ สั่งให้เครื่องเริ่มทำงาน (Run) และหยุดชั่วคราว (Pause)
- ปุ่มเลือกความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage Selector) สามารถเลือกได้เบื้องต้น 4 ค่า ได้แก่ 25, 50, 100 และ 135 V. แต่สามารถเลือกความต่างศักย์ไฟฟ้าเพิ่มเติมได้อีก 3 ค่า คือ 18, 35 และ 70 V.

- หน้าจอแสดงเวลาที่รัน และปุ่มปรับเวลาขึ้น-ลง สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 นาที แต่สามารถเลือกเป็นรันแบบต่อเนื่องได้ โดยการปรับเป็นศูนย์

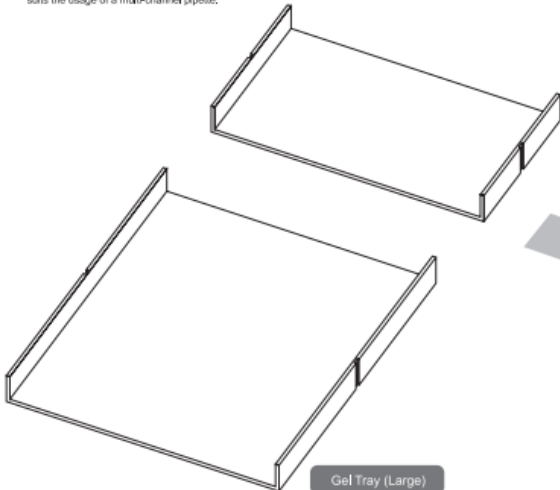
## 2. ชุดเตรียมเจล

### 1-2 Gel Casting Set

Made of UV transparent plastic, all Mupid-EX casting trays allow visualization of samples under UV light without removing the tray. This saves time and minimizes user exposure during handling of gels that may contain hazardous chemicals such as ethidium bromide.

#### Gel Tray (Small)

Small gels are made using this tray. Convenient transmittance of UV illumination for observation using a transilluminator. Maximum separation length is approx. 5.5 cm with this tray. The width of this tray suits the usage of a multi-channel pipette.



#### Gel Tray (Large)

Large gels are made with this tray. Convenient transmittance of UV illumination for observation using a transilluminator. Maximum separation length is ca. 11cm with this tray. The width of this tray suits the usage of a multi-pipette.

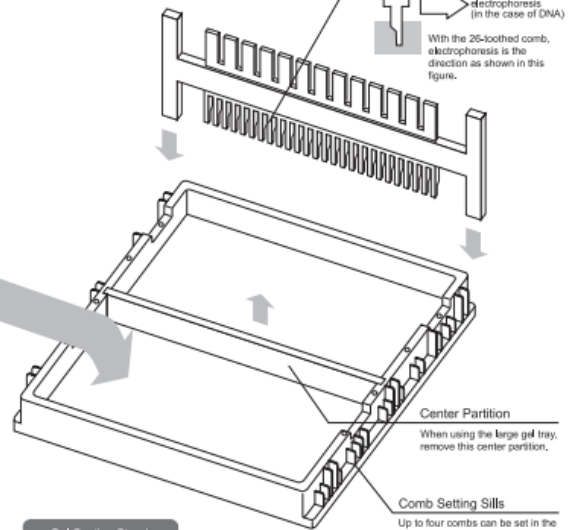
#### Combs

Set these combs in the gel maker stand to form wells. Double-sided combs are provided: 13 teeth (5 mm wide wells), and 26 teeth (2 mm wide wells). The spacing of these wells is compatible with a multi-channel pipette.

#### shape

The 26-toothed comb is designed for excellent band resolution.

Direction of electrophoresis (in the case of DNA)  
With the 26-toothed comb, electrophoresis is the direction as shown in this figure.



#### Gel Casting Stand

Set gel trays in this stand to cast gels.

#### Center Partition

When using the large gel tray, remove this center partition.

#### Comb Setting Sills

Up to four combs can be set in the stand for large gels, use the small round marks as the setting position (See page 6).

### 2.1 ถาดเจลขนาดเล็ก (Small Gel Tray)

เป็นถาดเจลใส ขนาดความยาว 5.5 เซนติเมตร ที่ช่วยให้สามารถนำไปดูผลการรันเจลบน UV Transilluminator ได้ นอกจากนี้ ความกว้างของเจล ยังเพียงพอสำหรับใช้ปิเปตชนิด Multi-Channel โหลดตัวอย่างลงเจลได้

### 2.2 ถาดเจลขนาดใหญ่ (Large Gel Tray)

เป็นถาดเจลใส ขนาดความยาว 11 เซนติเมตร ที่ช่วยให้สามารถนำไปดูผลการรันเจลบน UV Transilluminator ได้ นอกจากนี้ ความกว้างของเจล ยังเพียงพอสำหรับใช้ปิเปตชนิด Multi-Channel โหลดตัวอย่างลงเจลได้

### 2.3 ฐานสำหรับเตรียมเจล (Gel Casting Stand) ประกอบด้วย

- ช่องเสียบหวี (Comb Setting Sills)
- แท่กั้นตรงกลาง (Center Partition) หากต้องการเตรียมเจลเล็ก

### 2.4 หวี (Combs)

เป็นหวีที่มี 2 ด้าน ได้แก่ ด้านที่มี 13 ซี่ (โหลดตัวอย่างได้ทั้งหมด 13 ตัวอย่าง แต่ละซี่ความกว้าง 6 มิลลิเมตร) และด้านที่มี 26 ซี่ (โหลดตัวอย่างได้ทั้งหมด 26 ตัวอย่าง แต่ละซี่ความกว้าง 2 มิลลิเมตร) สามารถใช้ปิเปตชนิด Multi-Channel โหลดตัวอย่างได้

## การเตรียมเจล

1. วางฐานสำหรับเตรียมเจล (Casting Stand) บนโต๊ะที่พื้นผิวเรียบ อยู่ในระดับปกติ ไม่ลาดเอียง (ตั้งแท่นกันตรงกลางออก หากต้องการเตรียมเจลใหญ่)
2. วางถาดเจลลงใน Casting Stand หากต้องการเตรียมเจลเล็ก สามารถเตรียมพร้อมกันได้ 2 แผ่นเจล โดยการเสียบแท่นกันตรงกลางไว้
3. ชั่งผงอะกาโรสตามปริมาณที่ต้องการ จากนั้นละลายเจล และรอให้เจลเย็นลงจนอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 70 องศาเซลเซียส
4. เสียบหวีในฝั่งของจำนวนซี่ที่ต้องการ (13 หรือ 26 ซี่) ลงไปบนถาดเจล
5. เทเจลลงบนถาดเจล (โดยทั่วไป ปริมาณของสารละลายเจลสำหรับถาดเจลขนาดใหญ่ ประมาณ 50 มิลลิลิตร ซึ่งจะได้ความเจลประมาณ 4 มิลลิเมตร)
6. หากมีฟองอากาศ กำจัดออกโดยการใช้แท่งแก้ว หรือปลายทิวเปียออกให้หมด ก่อนที่เจลจะเซตตัว
7. ทิ้งให้เจลเซตตัวอย่างน้อยประมาณ 20 นาที ที่อุณหภูมิห้อง
8. ดึงหวีออกด้วยความระมัดระวัง โดยการใช้นิ้ว 2 นิ้วจับที่หวี และดึงขึ้นในแนวตั้ง ตรวจสอบเจลที่พร้อมใช้งานควรมีลักษณะดังนี้ คือ แต่ละหลุมมีรูปร่างสี่เหลี่ยมเท่าๆ กัน และไม่มีฟองอากาศ

## การเตรียมแท่งรีนเจล

1. เสียบส่วนของ Power Supply เข้ากับแท่งรีนเจล บริเวณขั้ว Electrode
2. เสียบสายไฟ (ต่อจากส่วน Power Supply) เข้ากับปลั๊กที่ผนัง
3. ตั้งเวลา กดที่ปุ่ม เปิด-ปิดเครื่อง ค้างไว้จนกระทั่งไฟ LED ด้านข้างปรากฏขึ้น พร้อมเสียง “บี๊บ” จากนั้นเลือกปรับเวลา โดยการกดปุ่ม ขึ้น-ลง (สามารถเลือกปรับได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 นาที) หรือหากต้องการรีนแบบต่อเนื่อง เลือกเป็น 0 นาที จะปรากฏอักษร “C” ขึ้น ขณะที่เครื่องทำงาน
4. เลือกความต่างศักย์ไฟฟ้า โดยสามารถกดปุ่ม “Voltage Selector” จะเลือกค่าเบื้องต้นได้ 4 ค่า ได้แก่ 25, 50, 100 และ 135 V. แต่สามารถเลือกความต่างศักย์ไฟฟ้าอื่นได้ (ที่ 18, 25 และ 70 V) โดยการกดปุ่ม Voltage Selector ค้างไว้ จากนั้นจะปรากฏตัวเลขบนหน้าจอเวลา แล้วเลือกความต่างศักย์อื่นที่ต้องการ (3 ค่าข้างต้น) ด้วยการกดปุ่ม ขึ้น-ลง เมื่อเลือกแล้ว ปลดปล่อยทิ้งไว้ เครื่องจะเลือกรันตามความต่างศักย์ไฟฟ้างกล่าว
5. วางถาดเจลที่เซตตัวแล้ว ลงบนแท่นวางเจล (Gel Platform) ในตัวแท่งรีนเจล ระวังเจลหลุด หรือเคลื่อนตัวออกจากถาดเจล
6. เทบัพเฟอร์รีนเจลลงไป จนกระทั่งท่วมเจล
  - ปริมาณบัพเฟอร์ที่ใช้ เมื่อรีนเจลขนาดเล็ก ประมาณ 300 ถึง 320 มิลลิลิตร
  - ปริมาณบัพเฟอร์ที่ใช้ เมื่อรีนเจลขนาดใหญ่ ประมาณ 270 ถึง 290 มิลลิลิตร
7. โหลดตัวอย่างลงไปหลุมเจล
  - หากรีนเจลด้วยหวีซี่ใหญ่ (ความกว้าง 6 มิลลิเมตร) ปริมาณตัวอย่างที่เหมาะสม คือ 12 ไมโครลิตร
  - หากรีนเจลด้วยหวีซี่เล็ก (ความกว้าง 2 มิลลิเมตร) ปริมาณตัวอย่างที่เหมาะสม คือ 4 ไมโครลิตร
8. ปิดฝาแท่งรีนเจลลงไปให้สนิท โดยที่ Safety Bar จะไปเสียบเข้ากับ Safety Switch Sites ของ Power Supply พอดี

9. กดปุ่ม เปิด-ปิด ที่บริเวณของ Power Supply จากนั้นไฟ LED สีแดงจะปรากฏขึ้น นั่นคือ เครื่องได้ถูกเปิด และทำการเริ่มรันแล้ว (ตรวจสอบการรันของเครื่องเริ่มรันแล้วอีกหนึ่งช่องทาง ด้วยการสังเกตเห็นฟองอากาศที่เกิดขึ้นบริเวณลวด Platinum Electrode)

### หน้าจอแสดงเวลา (Timer Display)



จะแสดงเวลาที่เหลือ และมีไฟ LED กระพริบทุก ๆ วินาที



เมื่อรันแบบต่อเนื่อง จะแสดงเป็นไฟ LED ที่มีทิศทางไปตามเข็มนาฬิกา

### ส่วนต่าง ๆ บน Power Supply

ไฟ LED ที่แสดงตามความต่าง  
ศักย์ไฟฟ้าที่เลือกเพิ่มเติม (18, 25 และ  
70 V)

ไฟ LED ที่แสดงการ เปิด-ปิดเครื่อง



### การดูแบนด์ของตัวอย่าง

1. ปิดเครื่อง Power Supply ด้วยการกดที่ปุ่ม เปิด-ปิด
2. แยกตัวแท่งออกจาก Power Supply พร้อมกับเปิดฝาแท่งรันเจลออก
3. เนื่องจากแท่งรันเจล และสภาพเจลมีความใส จึงสามารถส่องดูแบนด์ตัวอย่างได้ทันที ด้วยการวาง UV/Blue LED Transilluminator (หากตัวอย่างถูกเตรียมกับเจลที่ย้อมสีมาแล้ว)
4. หากย้อมเจล ด้วยสีย้อมที่ต้องส่องผ่าน UV ที่ช่วงความยาวคลื่นมากกว่า 290 นาโนเมตร ทำการถอดแยกตัว เจลออกจากสภาพเจล
5. ย้อมเจลด้วยสีย้อมที่ต้องการ แล้วนำไปส่องภายใต้ UV Transilluminator

## การบำรุง และดูแลรักษาเครื่อง

1. ไม่ควรแช่บัฟเฟอร์รันเจลไว้ในแทงค์รันเจล หลังจากที่ใช้จนเสร็จ เนื่องจากหากแช่บัฟเฟอร์ไว้นานจะทำให้เกิดก้อนเกลือขึ้นที่ขั้วของเครื่อง ส่งผลต่อการใช้งานในระยะยาวได้ อีกทั้งยังเป็นการทำลายขั้ว Platinum Electrode อีกด้วย

ควรเทบัฟเฟอร์ทิ้ง หรือเทเก็บในภาชนะอื่น หากต้องการใช้ซ้ำ จากนั้นล้างแทงค์รันเจลด้วยน้ำกลั่น แล้วตากให้แห้ง

2. ก่อนเทบัฟเฟอร์ ควรเช็คให้แน่ใจ ว่าแยกตัวแทงค์ออกจาก Power Supply แล้ว และถอดปลั๊กออกจากผนังแล้ว

3. ไม่ควรใช้แปรงถูบริเวณขั้ว Electrode ของแทงค์รันเจล เพียงล้างด้วยน้ำกลั่น ด้วยการให้น้ำกลั่นชะผ่านแทงค์รันเจล แล้วปล่อยให้แห้ง เพียงพอสำหรับการดูแลเครื่อง Electrophoresis แล้ว

4. ห้ามทำความสะอาด หรือฆ่าเชื้อ Mupid ด้วยการใช้อัตoclave เด็ดขาด

5. ห้ามทำความสะอาด Mupid ด้วยสารฟอกขาว ตัวทำลายอินทรีย์ รวมถึงสารกัดกร่อนใดๆ

6. ไม่ควรใช้แทงค์รันเจลของ Mupid กับ Power Supply อื่น หรือ ไม่ควรใช้ Power Supply ของ Mupid กับแทงค์รันเจลอื่น อาจทำให้ไฟช็อตได้