

- 1.3 ส่วนไฟฟ้า พร้อมคอกส่วนขนาด
ต่าง ๆ
- 1.4 ตะโพนขนาดเล็ก
- 1.5 ม้วน
- 1.6 คีม
- 1.7 ตะเกียงเบนเสน
- 1.8 ไช้ควง
- 1.9 หัวแรงไฟฟ้า และมัลติมิเตอร์

2. วัสดุ

- 2.1 แผ่นพลาสติก Polyglas หรือ
Acrylic sheet, สี P. 521 ความ
หนา 0.3 ซม. (บริษัท Thai
Polyplastic Industry Ltd.)
- 2.2 นํ้ายาคัดพลาสติก
- 2.3 กล้องพลาสติก
- 2.4 น็อตขนาดเล็ก
- 2.5 ไม้สำหรับทำการฝีมือ
- 2.6 โฟมหนา 1.00 ซม.
- 2.7 กระดาษทราย หยาบ, ละเอียด
- 2.8 หลอดทดลองทนไฟ
- 2.9 กระดาษ

วิธีทำ

1. Microtiter test reading mirror

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ใน microtiter system
ในการอ่านผลการทดลอง จาก microtiter
plate.

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 10 ชิ้น

ที่รองรับ microtiter plate (แผ่นบน) 1 ชิ้น	
ที่กั้น microtiter plate	2 "
แผ่นค้ำข้าง	2 "
แผ่นฐาน	1 "
กระจก	1 "
ที่ยึดกระจก	2 "
ที่ครอบ plate	1 "

1.1 ที่รองรับ microtiter plate (แผ่นบน)

รูปที่ 1 ประกอบ

ตัดแผ่น polyglas ให้มีขนาด 11.0 X
20.0 ซม. จากนั้นฉลุนที่ตรงกลางออกเป็นสี่
เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 7.0 X 11.0 ซม. เป็นช่อง-
ว่างสำหรับวาง microtiter plate ข้างบน จาก
นั้นตัดค้ำข้างให้งดลงเป็นมุมฉาก เป็นที่ยึดกับ
แผ่นค้ำข้างด้วยน็อต แต่ยังไม่ต้องเจาะรู

1.2 ที่กั้น microtiter plate

ตัดแผ่น polyglas ให้มีขนาด 0.5 ซม. X
10.5 ซม. จำนวน 2 ชิ้น เพราะต้องกั้นทั้ง
ด้านซ้ายและขวา จากนั้นตัดปลายข้างหนึ่งยาว
ประมาณ 0.5 ซม. ให้งดเป็นมุมฉากและขัดสัน
ให้เรียบเสมอกันด้วยกระดาษทราย เพราะต้อง
ใช้สันนี้ติดกับแผ่นรองรับ microtiter plate
ด้วยนํ้ายาเชื่อม

1.3 แผ่นค้ำข้าง

ตัดแผ่น polyglas เป็นรูปสี่เหลี่ยมคาง-
หมู มีค้ำกว้าง 11.0 ซม. และ 15.0 ซม.
ค้ำยาว 20.0 ซม. จำนวน 2 ชิ้น จากนั้นตัด
ให้ได้มุมประมาณ 75° มีค้ำเฉียงยาว 17.0 ซม.
ค้ำฐานยาวประมาณ 9.0 ซม.

1.4 แผ่นฐาน

กติกแผ่น polyglas ขนาด 15.0 ซม. X 20.5 ซม.

1.5 กระชก

ซื้อจากร้านขายกระชกโดยให้ร้านตัดให้ได้ ขนาด 10.0 X 19.0 ซม. (ราคาประมาณ 2 บาท)

1.6 ที่ยึกระชก

กติกแผ่น polyglas ขนาด 1.0 ซม. X 2.0 ซม. จำนวน 2 ชิ้น นำมาตัดให้มีมุมประมาณ 25° มีฐานยาวประมาณ 5.0 ซม. และด้านเอียงประมาณ 6.0 ซม. ที่เหลืออีก 1 ซม. ก็กองพับขึ้นด้านบนเพื่อยึกระชก

1.7 ที่ครอบ microtiter plate

ใช้ครอบ microtiter plate ตอนอ่านปฏิกิริยาที่ Antigen ไมมีสี เช่นตัวเชื้อ bacteria จะทำให้อ่านผลได้ชัดขึ้น

กติกแผ่น polyglas สีดำ ให้มีขนาด 9.0 X 23.0 ซม. และกติกตามรูปให้มีความสูงประมาณ 9.0 ซม.

การประกอบ

เจาะรูแผ่นข้างด้านฐาน และแผ่นฐานเพื่อยึดด้วยน็อต ด้านละ 2 ตัว โดยให้ส่วนฐานของแผ่นข้างห่างกันประมาณ 24.0 ซม. (ประมาณให้ส่วนเอียงรับแผ่นรองรับ microtiter plate ให้พอดี)

เจาะรูที่ยึกระชก เพื่อยึดรวมกันกับด้านฐานของแผ่นข้างและแผ่นฐาน นำกระชกใส่โดยสอดเข้าไปในที่ยึกระชก จากนั้นนำเศษ polyglas แผ่นเล็ก ๆ ยาวประมาณ 11.0 ซม.

มายึดติดกับด้านฐานของแผ่นข้างด้วยน้ายาเชื่อม เพื่อยึดกระชกเลื่อนลงมาจากนั้นใส่เหยือกยึฐานกับแผ่นข้างด้านหน้า 2 ตัว และยึดฐานกับแผ่นข้างด้านหน้าและที่ยึกระชกอีก 2 ตัว รวมเป็น 4 ตัว

เจาะรูแผ่นด้านข้างทั้งสองข้างเพื่อยึดกับแผ่นยึ microtiter plate (แผ่นบน) เจาะรูอีกแผ่น microtiter plate และยึดด้วยน็อต ด้านละ 2 ตัว

กติกที่กั้น microtiter plate ด้านบนด้วยน้ายาเชื่อม ประมาณให้ microtiter plate ได้ได้อย่างสบาย และสามารถอ่านที่กระชกได้ชัดเจน เป็นอันเสร็จ

ข้อควรระวัง คือ มุมของกระชกที่จะสะท้อนอ่าน microtiter plate ได้เต็ม ถ้าไม่พอดีต้องปรับโดยดัดที่ยึกระชก ให้ได้มุมที่เหมาะสม

2. Dropper resting (Dropper stand)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ใน microtiter system เพื่อใช้วาง dropper ซึ่งต้องระวังรักษาลายไม่ให้ถูกกับอะไร เพราะการที่ปลายของ dropper กระแทกกับอะไรแรง ๆ จะทำให้ปริมาณของหยดที่หยดออกมาผิดพลาดไป และไม่สามารถใช้การได้อีกต่อไป

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 5 ชิ้น แยกเป็น:-

ที่ยึด dropper ชั้นบน (แผ่นบน)	1 ชิ้น
ที่ยึด dropper ชั้นล่าง (แผ่นกลาง)	1 ..
แผ่นด้านข้าง	2 ..
ฐาน	1 ..

2.1 ที่ยัด dropper ชั้นบน (แผ่นบน)

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 8.0x13.0 ซม. เจาะรูตามแบบรูปที่ 2 รูมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.3 ซม. แถวละ 5 รู สลับกับ 6 รู และเจาะรูสำหรับยึดกับแผ่น ด้านข้างที่มุมทั้ง 4 ด้าน โดยให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง รู ใส่ น็อต ได้อย่างสบาย

2.2 ที่ยัด dropper ชั้นล่าง (แผ่นกลาง)

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 8.0x23.0 ซม. เจาะรูตามแบบแผ่นบน แต่รูมีขนาดเล็กกว่า คือ ขนาด 0.8 ซม. แผ่นนี้ยังไม่ต้องตัดด้านข้าง รอประกอบด้านข้างเสร็จแล้วจึงตัดแผ่นนี้ ให้เข้าพอดีกับแผ่นด้านข้างทั้งสอง เมื่อตัดเข้ารูปแล้วจึงเจาะรูยึดกับแผ่นด้านข้าง

2.3 แผ่นด้านข้าง

ตัดแผ่น polyglas เป็นรูปสี่เหลี่ยม กว้างมีด้านกว้าง 8.5 ซม. และ 12.5 ซม. ตามลำดับ ยาว 21.0 ซม. จากนั้นตัดแผ่น polyglas ให้เอียงเป็นมุมประมาณ 80° ปลายเอียงด้านบนยึดไว้กับแผ่นบน (รูปที่ 2 ประกอบ) มีด้านฐานยาวประมาณ 3.5 ซม. และด้านข้างยาวประมาณ 15.0 ซม.

2.4 แผ่นฐาน

ตัดแผ่น polyglas ให้ได้ขนาด 12.5 ซม. x 19.0 ซม. จากนั้น เจาะรูแผ่นฐานและแผ่นข้างเพื่อยึดติดกันใช้น็อตด้านละ 2 ตัว

การประกอบ

หลังจากการประกอบด้านข้างกับฐานแล้ว ให้ประกอบแผ่นด้านข้างกับแผ่นด้านบนต่อไป ยึดติดกันด้วยน็อต จากนั้น ตัดแผ่นกลางให้โค้งรับกับแผ่นข้างทั้งสอง และให้ห่างจากแผ่นบนประมาณ 4.0 ซม. ชั้นนี้ต้องระวังให้รูของแผ่นกลาง ตรงกับรูแผ่นบนด้วย จากนั้นเจาะรูแผ่นข้างและแผ่นกลาง เพื่อยึดติดกันด้วยน็อต เป็นอันเสร็จเรียบร้อย

3. Test-tube rack

สำหรับใส่หลอดทดลอง

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 3 ชิ้น แยกเป็น

- * แผ่นฐาน (เป็นโครงด้วย) 1 ชิ้น
- * แผ่นยึดหลอดทดลอง 2 "

3.1 แผ่นฐาน

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 9.5x43.0 ซม. จากนั้นเจาะเป็นรูวงรีใหญ่ทำที่สำหรับยก (รูปที่ 3 ประกอบ) โดยการฉลุ ตัดปลายทั้งสองงอขึ้นเป็นมุมฉาก สูงประมาณ 8.5 ซม.

3.2 แผ่นยึดหลอดทดลอง

ตัดแผ่น polyglas ให้ได้ขนาด 9.5x28.5 ซม. จากนั้นเจาะรู (แล้วแต่ว่าจะทำเพื่อใช้กับหลอดทดลองขนาดไหน) สำหรับใส่หลอดทดลองขนาด 1.0x7.0 ซม. รูที่เจาะจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.3 ซม. ทำทั้งสองแผ่นเหมือนกัน รูที่เจาะต้องให้ตรงกัน จากนั้น

คัดปลายทั้งสองข้างให้งอลงเป็นมุมฉาก โดยงอ
ลงประมาณ 1.0 ซม. เพื่อให้ติดกับตัวโครง
กาประกอบ

การประกอบแผ่นยึดหลอดทดลองชั้นล่าง
โดยให้ห่างจากฐานประมาณ 3.0 ซม. เจาะรู
แผ่นข้าง และแผ่นยึดหลอดทดลองชั้นล่าง จาก
นั้นยึดด้วยน็อต แล้วจึงประกอบแผ่นยึดทดลอง
แผ่นบนต้องให้รูตรงกัน และห่างจากแผ่นล่าง
ประมาณ 3.0 ซม. เจาะรูและยึดด้วยน็อตกับ
แผ่นข้าง เป็นอันเสร็จ

4. Tip container and extractor

เป็นอุปกรณ์ ที่ใส่ tip ในสภาพที่พร้อม
จะใช้ และเป็นที่ยึด tip ที่ใช้แล้วออก (ดู
รูปที่ 4 ประกอบ)

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 3 ชิ้น

- * แผ่นที่ยึด tip ซึ่งเป็นโครงไปในตัว
- 1 ชิ้น
- * แผ่นที่เป็นตัว tip extractor
- 1 "
- * ฐาน
- 1 "

4.1 แผ่นที่ยึด tip

ตัดแผ่น polyglas ให้ได้ขนาด
18.0x30.5 ซม. แผ่นนี้ภายหลังเจาะเสร็จแล้ว
จะต้องตัดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ขีดเส้นแนวที่จะ
ตัดตรงไหนบ้าง (ตามรูปที่ 4 จะขีดเป็นเส้น
ประ) จากนั้นวางแบบที่จะเจาะรูเพื่อใส่ tip
ถ้าสังเกตตัว tip จะเห็นว่ามีส่วนอยู่ ดังนั้นรูที่จะ
เจาะต้องให้เล็กพอที่จะรับแน่น จะสะดวกเวลาถึง tip
ออกมาใช้งาน ทำช่อง tip extractor โดยฉลุออก

เป็นช่องสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานกว้าง 3.0 ซม.
สูง 4.5 ซม. หลังจากเจาะรูและทำช่อง tip
extractor เรียบร้อยแล้ว จึงตัดตามแบบเป็นรูป
สี่เหลี่ยมมีส่วนที่จะยึดกับฐานด้วย

4.2 ตัว tip extractor

ตัดแผ่นอลูมิเนียม ตามแบบในรูปที่ 4
โดยตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จากนั้นตัด
สามเหลี่ยมหน้าจั่วเล็กออก (ดูรูป) ให้เป็นช่อง
มีฐานกว้าง 1.0 ซม. สูง 4.5 ซม. สามเหลี่ยม
นอกจะมีฐานกว้าง 4.0 ซม. สูง 5.0 ซม. ยัง
ไม่ต้องเจาะรูสำหรับยึดกับตัวโครง

4.3 ฐาน

ตัดแผ่น polyglas หรือไม้ฉลุก็ได้ขนาด
15.0 ซม. x 20.0 ซม.

การประกอบ

ยึดฐานเข้ากับแผ่นยึด tip โดยน็อต 4 ตัว
จากนั้นเจาะรูแผ่นยึด tip และตัว tip extractor
ยึดติดกันด้วยน็อต 3 ตัว จากนั้นหากล่อง—
พลาสติกใส่เาเอรองรับข้างล่าง เพื่อใส่ tip ที่ใช้
แล้ว

5. Vial container (ที่บรรจุขวดเก็บ serum)

ในห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา มักจะ
ต้องเก็บ serum ไว้เป็นจำนวนมาก ๆ อุปกรณ์
ที่เหมาะสมที่จะใช้เก็บ serum ในจำนวนมาก ๆ ได้ก็
ส่วนประกอบทั้งหมดมี 2 ชิ้น แยกเป็น

- * โฟมเจาะรู
- 1 แผ่น
- * กล่องพลาสติก มีฝาปิด
- 1 กล่อง

5.1 โฟมเจาะรู

ตัดโฟมให้มีขนาด 15.0 ซม x 26.0 ซม. โฟมที่ใช้ควรมีความหนาอย่างน้อย 1 ซม. จากนั้นตัดตารางแบ่งโฟมออกเป็นช่อง ตามขนาดที่กล่าวมาแล้ว จะได้ได้ 84 ช่อง ช่องละ 2.0 ซม. x 2.0 ซม. ซึ่งใช้ในการใส่ vial ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 ซม. ได้

จากนั้นทำการเจาะโฟม โดยใช้หลอดทดลองที่มีขนาดเล็กกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของ vial ประมาณ 0.4 ซม. เผลาหลอดทดลองให้ก้านกับร่อนโดยใช้ตะเกียง บุนเสน ในห้อง ทดลองก็ได้ แล้วจึงไปตรงกลางช่อง ใช้แรงกดพอประมาณ พอให้หลอดทดลองจมลงไปโฟมประมาณ 0.8 ซม. ไม่ต้องให้ทะลุแผ่นโฟม หลอดทดลองที่เผาไฟครั้งหนึ่ง จะเจาะโฟมได้ตั้งแต่ 3 ถึง 5 รู

เมื่อเจาะไปหลาย ๆ รู ปลายหลอดทดลอง (ก้านกัน) จะสกปรกต้องเอากระดาษเช็ดออก แล้วจึงนำไปลงไฟ เพื่อเจาะรูใหม่ต่อไป

สามารถที่จะเปลี่ยนขนาดของรู ให้เล็ก-ใหญ่ได้ตามขนาดที่จะใช้งาน โดยเปลี่ยนขนาดของหลอดทดลองที่ใช้เจาะ ขนาดของโฟมแปรตามกล่อง ซึ่งใช้เก็บ serum

ผู้ทำการทดลอง ได้เคยส่ง serum จำนวนมากโดยใช้วิธีนี้ และขึ้นเป็นชั้น ๆ ด้วยแผ่นโฟม ไปยังต่างประเทศโดยไม่มี serum ขวดยใดแตกเสียหายเลย

6. Mice holder (ที่ยึดหนู)

หนูขาวเป็นสัตว์ที่ถูกนำมาใช้ในการทดลองในวิชา ภูมิคุ้มกันวิทยา บางครั้งต้องฉีดยาเข้าทางหางหนู ยึดหนูเพื่อทำการฉีดยาเข้าทางหางหนูได้สะดวกขึ้น (รูปที่ 5)

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 3 ชิ้น แยกเป็น

- * หลอด 1 หลอด
- * ผ่าปัก (หัวท้าย) 2 อัน

6.1 หลอด polyglas

ตัดแผ่น polyglas ให้ได้ขนาด 8.0 ซม. x 10.0 ซม. จากนั้นตัดให้เป็นหลอดกลม ๆ (หรือจะหาหลอดพลาสติก ขนาดใกล้เคียงกันก็ได้) มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.0 ซม. (แล้วแต่ว่าจะใส่หนูอายุเท่าไร ซึ่งขนาดแตกต่างกันออกไป)

6.2 ผ่าปักหัวท้าย

ตัดแผ่น polyglas เป็นแผ่นกลมมีก้าน กล้ายไม้ปึงปอง มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 ซม. ก้านยาว 1.5 ซม. จากนั้นตัดส่วนก้านให้งอตั้งฉากกับแผ่นกลมทาง ด้านตรงข้ามกับก้านบนแผ่นกลมทั้งสองแผ่น เจาะรูเล็ก ๆ 1 รู ตรงกลางแผ่นกลมเจาะรูใหญ่พอให้หางของหนูลอดออกมาได้

การประกอบ

เจาะรูที่ปลายหลอด เพื่อยึดแผ่นกลม (ก้านปักหัวท้าย) ด้วยเชือกหรือเอ็น หันก้านที่งอออกไปทางด้านนอก ส่วนแผ่นกลมที่อยู่อีกทางด้านหนึ่ง (เป็นด้านที่จะให้หางหนูออกมา)

ให้อยึดติดกับหลอดเช่นเดียวกับอีกด้านหนึ่ง ยกเว้นด้านนี้จะไม่มีคัตาย โดยให้ส่วนที่เป็นก้ามเบ็ดไว้ เป็นอันเสร็จ

ถ้าเป็นหนูขนาดเล็ก หลอดพลาสติกที่ใช้ hematocrit tube จะใช้ได้พอที เวลาใช้จับหนูใส่เข้าไปทางก้ามเบ็ด จับหางหนูใส่รูกลาง บีกฝ้า และเอายางรัดของ รัดหัวท้ายตรงด้านซึ่งอังก้านกับฝ้าเบ็ด (ดูรูปประกอบ)

7. Microdilutor resting (Microdilutor stand)

ในขณะทำ dilution โดยใช้ microdilutor อาจจะต้องพักไว้ชั่วคราวโดยใช้อุปกรณ์นี้เป็นเครื่องช่วย

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 10.0 ซม. x 12.0 ซม. จากนั้นเจาะรูขนาด 0.7 ซม. ให้ชิดกับด้านยาวเป็นแถวเส้นตรงทั้งสองข้าง แต่ละรูห่างกันประมาณ 0.4 ซม. เมื่อเจาะรูเรียงเป็นแถวเรียบร้อยแล้ว เลื่อยให้เป็นเส้นตรงโดยผ่ากึ่งกลางรูที่เจาะไว้ทั้งสองข้าง (ดูรูปที่ 6 ประกอบ) จากนั้นงอด้านที่เจาะแล้วเป็นมุมฉากทั้งสองข้าง ให้สูงขึ้นมา 1.8 ซม.

เวลาใช้นำ microdilutor มาวางพาดตามร่อง เรียงตามลำดับกันไป.

8. Moisture chamber พร้อมที่วางสไลด์

ในการ ตรวจสอบ โดย อาศัยปฏิกิริยา antigen-antibody หลายปฏิกิริยาก็ต้อง incubate

ใน moisture chamber ซึ่งทำได้เองโดยไมยาก

ใช้กล่องพลาสติกใสฝ้าปิด ขนาดแล้วแต่ปริมาณงาน จากนั้นทำที่วางสไลด์ โดยใช้โลหะหรือ polyglas ก็ได้ ในที่นี้ใช้กล่องพลาสติก ขนาด 15.5 ซม. x 25.0 ซม. ตัด polyglas ดังนี้

ข้างขนาด 1.5 ซม. x 17.0 ซม.	2 ชิ้น
ที่วางสไลด์ 1.0 ซม. x 22.0 ซม.	3 "

ตัดปลายของชิ้นข้างทั้งสองข้างงอเป็นมุมฉากให้สูงประมาณ 2.0 ซม. จากนั้น นำที่วางสไลด์ มาติดบนข้างทั้งสองโดยนํายาเชื่อมความห่างระหว่างแผ่นวางสไลด์ ประมาณให้สไลด์วางพาดได้

นำที่วางสไลด์พร้อมข้างทั้ง สองในกล่องพลาสติก เติมนํ้าให้ท่วมข้างทั้งประมาณ 0.5 ซม. กล่องขนาดนี้จะวางสไลด์ได้ 18 อัน

นอกจากนี้ อุปกรณ์ชุดนี้ ยังนำไปใช้ในการย้อมสีต่าง ๆ ได้อีกด้วย

9. Dissection plate (แผ่นสำหรับรองผ่าหนู)

อุปกรณ์นี้ใช้ในการผ่าหนู หรือยัดหนูให้อยู่ในท่านอน อุปกรณ์นี้ทำจากซึ่ง polyglas สะดวกในการทำความสะดวก

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 13.0 ซม. x 24.0 ซม. ตัดก้นออกทั้ง 4 มุม และตรงกลาง-ทางด้านยาวอีกข้างละตัว เพื่อใช้เป็นที่ผูกเชือกยึดตัวหนู

10. Slide holder (ที่วาง slide)

ในการย้อมสีบางชนิด เช่น giemsa stain ไม่อาจย้อม slide ให้แห้งได้ต้องวางผึ่งให้แห้งเอง อุปกรณ์ชิ้นนี้จึงเหมาะสำหรับเมื่อมีการย้อม slide จำนวนมาก ๆ โดยวางผึ่งเป็นแถวได้ไม่เกะกะ และยกไปอ่านได้สะดวก ปกติตามห้องปฏิบัติการ มักจะซื้อที่วาง ซึ่งทำด้วยไม้ พบว่าเมื่อใช้ไปนาน ๆ จะเปื้อนสีมากและเปื่อยขึ้น แต่สำหรับอุปกรณ์ที่ทำขึ้นนี้ ทำด้วยพลาสติก ซึ่งใช้ได้ดีกว่าไม้มาก ทำความสะอาดง่าย

ส่วนประกอบมี 3 ชิ้น คือ

1. แผ่นฐาน 1 ชิ้น
2. แผ่นยึดฟิง 2 ชิ้น

ก๊ท polyglas ให้ได้ขนาด 10.0 ซม. x 20.0 ซม. ขัดขอบทั้ง 4 ให้เรียบด้วยกระดาษทราย นำไปกัดด้านยาวทั้ง 2 ด้านให้ถอยจาก สูงประมาณ 1.0 ซม. จากนั้นกัดแผ่นยึดฟิง 2 แผ่น ให้ได้ขนาด 1.0 ซม x 20.0 ซม. ขัดให้เรียบ แล้วนำมาเชื่อมติดบนแผ่นฐานให้ขนานกับด้านยาวทั้งสองชิ้น (ดูรูปถ่ายประกอบ)

โดยให้มีความห่างจากแผ่นฐานทั้งสองประมาณ 0.5-0.7 ซม. ทำเช่นเดียวกันทั้ง 2 ด้าน

11. Water bath (เครื่องทำน้ำอุ่นปรับอุณหภูมิ)

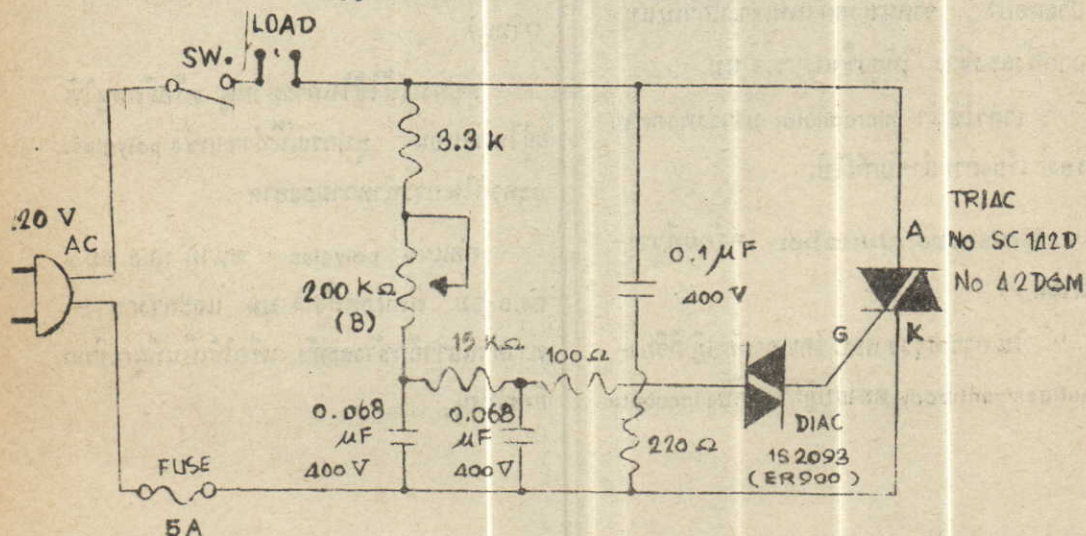
ในห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา เครื่องทำน้ำอุ่นปรับอุณหภูมิ เป็นเครื่องมือใช้ในการ incubate เพื่อให้เกิดปฏิกิริยา หรือ ทำลาย complement ในการตรวจหลายชนิด

ส่วนประกอบ

- เครื่องควบคุมแรงไฟฟ้า 1 ชุด
- เตาไฟฟ้าขนาด 300 วัตต์ 1 เตา
- ฉาตอลูมิเนียม 1 ใบ
- เทอร์โมมิเตอร์ 1 อัน

11.1 เครื่องควบคุมแรงไฟฟ้า

เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ตามวงจรทั้งรูปข้างล่าง สามารถปรับกำลังไฟฟ้าได้และใช้กับอุปกรณ์ที่กินไฟได้ถึง 1000 วัตต์ อุปกรณ์ของเครื่องควบคุมนี้ หาซื้อได้จากร้านขายอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จะซื้อแต่ละอย่าง หรือเป็นชุดมาประกอบเองก็ได้โดยไม่ยากนัก (ราคาประมาณ 100 กว่าบาท)



การประกอบและการใช้งาน

นำถาดอลูมิเนียมใส่น้ำ ให้ได้ระดับ ตามที่
ที่ต้องการ ถังบนเตาไฟฟ้าซึ่งต่อเข้ากับ
เครื่องควบคุมแรงไฟฟ้า จากนั้น จากเครื่องควบ
คุมแรงไฟฟ้าต่อเข้ากับไฟฟ้า 220 โวลต์ ปรับ
แรงไฟให้น้ำร้อนเท่าอุณหภูมิที่ต้องการ ใน
ขณะเริ่มใช้อาจจะเร่งไฟให้แรงมาก เพื่อให้ น้ำ
ร้อนเร็ว จนถึงอุณหภูมิที่ต้องการ จึงลดแรงไฟ
ให้อุณหภูมิคงที่เท่าที่ต้องการ
ข้อแนะนำ

1. แผ่น polyglas หาซื้อได้ตามร้านขาย
แผ่นพลาสติก โดยเฉพาะร้านที่ทำ
แผ่นป้ายพลาสติก
2. ลักษณะของแผ่น polyglas จะมี
กระดาษสีน้ำตาล ปิดไว้ทั้งสองข้าง
สามารถ วาดแบบลงบนแผ่นกระดาษ
นี้ได้ หลังจากเลื่อยตัด จนเป็นที่พอ
ใจแล้ว จึงดึงกระดาษดังกล่าวทิ้งไป
3. การตัดแผ่น polyglas ใช้ได้ทั้งเลื่อย
ฉลุนักเรียน โดยใช้ใบเลื่อยชนิดฟัน
ห่าง หรือจะใช้เลื่อยตัดเหล็กแบบ
ใช้มือ ผู้ทำการทดลอง พบว่า ใน
กรณีที่ใช้เป็นเส้นตรงระยะ ทางยาว
ใช้เลื่อยเหล็กทำงานได้สะดวกมาก -
ส่วนที่รายละเอียดซอกมุมต่างๆ ต้อง
ใช้เลื่อยฉลุ
4. การขั้วรอยขรุขระของรอยตัด ทำได้
โดยขัดด้วยกระดาษทราย -

ชนิดหยาบก่อนแล้วขัดตามด้วยกระดาษ
ทรายชนิดละเอียด

5. แผ่น polyglas จะอ่อนตัวเมื่อได้รับ
ความร้อนระดับหนึ่ง ในการตัดต้อง
แกะเอากระดาษที่ปิดแผ่น polyglas
ออกก่อน จากนั้นจึงนำไปลงไฟโดย
ผ่านไปมา (อย่าลนอยู่กับที่นาน ๆ)
ตามแนวที่จะตัด ลงไฟทั้งสองข้างจน
แผ่น polyglas อ่อนตัวจากนั้นจึง
นำมาตัด ถ้าตัดเป็นมุมฉากใช้คัตกับ
ขอบโต๊ะได้ ถ้าตัดแล้วไม่เป็นที่พอ
ใจ ก็นำไปลงไฟอีก จนแผ่น
polyglas คืบตัวทั้งเดิม และตัดใหม่
ได้ ควรหากระดาษรองขอบโต๊ะที่จะ
ตัดด้วย
6. การติดแน่น polyglas เข้าด้วยกัน
ด้วยน้ำยาเชื่อม น้ำยาเชื่อมจะซื้อได้
จากร้านขายแผ่น polyglas ข้อ
สำคัญคือ หน้าของแผ่น polyglas
ที่จะนำมาเชื่อมกันต้องเรียบและแนบ
สนิทกัน เมื่อนำส่วนที่จะเชื่อมติดกัน
มาแนบกันแล้ว ใช้ไม้หรือ capillary
tube ค่อยๆ แทะน้ำยาให้ซึมเข้าไป
ตามร่องที่แนบกัน หาของหนักๆ ทับ
ไว้ค้างคืน จะติดกันแน่น และเมื่อ
ติดกันแล้วแกะออกยาก ดังนั้นก่อน
ติดควรระมัดระวังจริงๆ

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า อุปกรณ์ที่ใช้ใน-

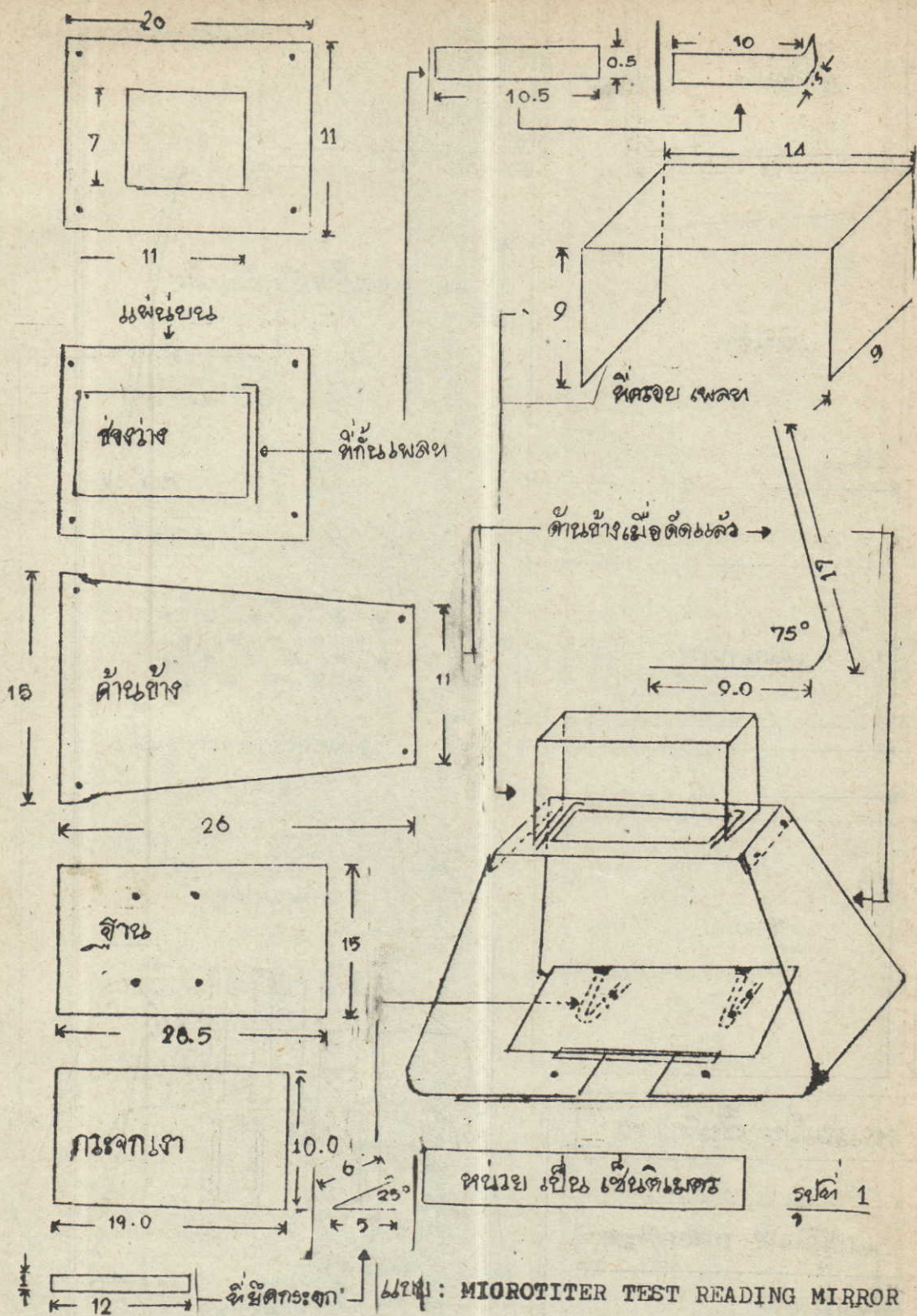
ห้องปฏิบัติการหลายชนิด มีราคาแพงมาก ทั้งๆ ที่มีส่วนประกอบง่าย ๆ และสามารถที่จะทำจากวัสดุที่หาได้ในประเทศของเรา ใช้เครื่องมือในการทำมีไม่มากนัก นอกจากจะเป็นการประหยัดต้นทุนเวลาแล้ว ยังสามารถจะคิดประดิษฐ์เครื่องมือที่ไม่มีขายได้อีกด้วย

ผู้ทำการทดลอง ได้ทดลองทำอุปกรณ์ที่ใช้กับ microtiter system ซึ่งถ้าซื้อของที่ทำมาจากต่างประเทศ ราคาแพงมาก เช่น Microtiter test reading mirror ประมาณ 4,000-5,000 บาท แต่ทำเองจะสิ้นค่าวัสดุประมาณ 100 บาท เท่านั้นเอง หรือ Dropper resting ราคาของต่างประเทศประมาณ 2,700 บาท ซึ่งทำเอง จะสิ้นค่าวัสดุประมาณ 100 บาท, test tube rack ราคาซื้อประมาณ 150-200 บาท ทำเองประมาณ 50 บาท จะเห็นได้ว่าประหยัดเงินได้จำนวนมาก

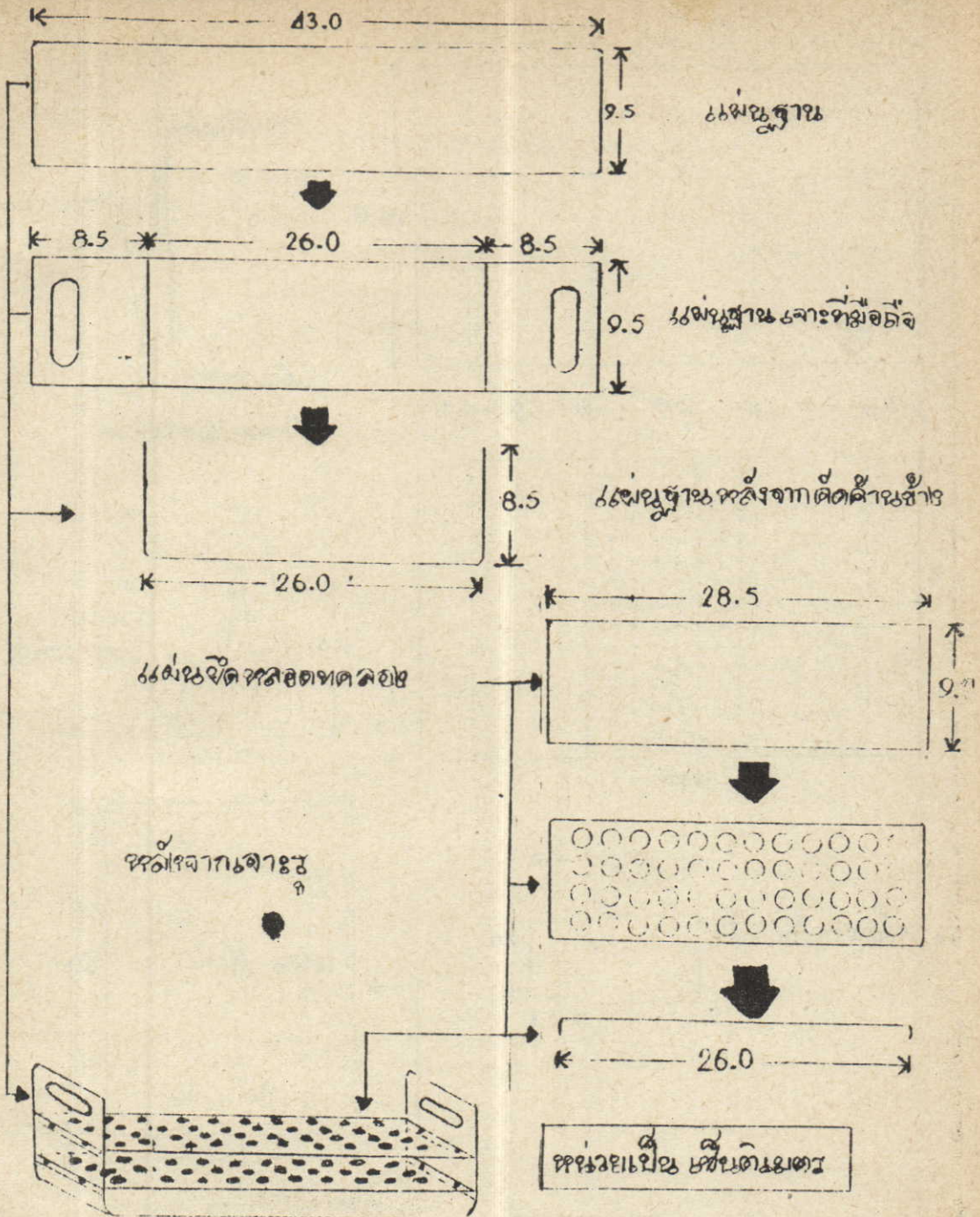
นอกจากนี้ ยังสามารถทำอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการขึ้นเอง เช่น Vial container, mice holder, microdilutor resting ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ทำได้ง่ายและมีประโยชน์ในการใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยทำจากวัสดุที่หาได้ง่าย เช่น โฟมและพลาสติก

สำหรับผู้ที่มีความรู้ทาง อิเลคทรอนิกส์ ก็สามารถประยุกต์ เครื่องมืออิเลคทรอนิกส์บางอย่างมา ใช้ทำอุปกรณ์ใช้ในห้องปฏิบัติการได้ ผู้ทำการทดลองได้ ลองนำเอาเครื่อง ควบคุมแรงดันไฟฟ้ามาประยุกต์ทำ Water bath ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้พอสมควร ในงานที่ต้องใช้เครื่อง Water bath และไม่ต้องการควบคุมอุณหภูมิที่ละเอียดแน่นมากนัก เครื่องนี้จะเป็นประโยชน์มากนอกจากนี้ เครื่องนี้ยังใช้ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ ดังนั้นจึงใช้ควบคุมความเร็วของเครื่องปั่นชนิดต่าง ๆ ได้อีกด้วย หรือใช้ควบคุมความร้อนของ hot plate, ความสว่างของดวงไฟ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้หลายงานทีเดียว

สุดท้าย ผู้ทำการทดลอง อยากจะเน้นว่า เราไม่จำเป็นที่จะต้องพึ่งของจากต่างประเทศทุกอย่างไป ของบางอย่าง เราสามารถทำขึ้นได้เอง บางอย่างอาจจะดีกว่าด้วยซ้ำไป สำหรับเครื่องมือที่ซื้อไว้ นี้ ยังสามารถ นำไปใช้ประกอบ, ซ่อมแซม, แก้ไขเครื่องมือต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการได้อีกด้วย.



แบบ: MICROTITER TEST READING MIRROR



၆၆၁၂၆၅၇၈

ॐ नमो भगवते वासुदेवाय

๘๔๗ พุทธาช พลังจากัดศีลาฬษา

ବେଂସ୍‌ବିଜ୍‌ହାସ୍‌ପାଦ୍‌କାଂ

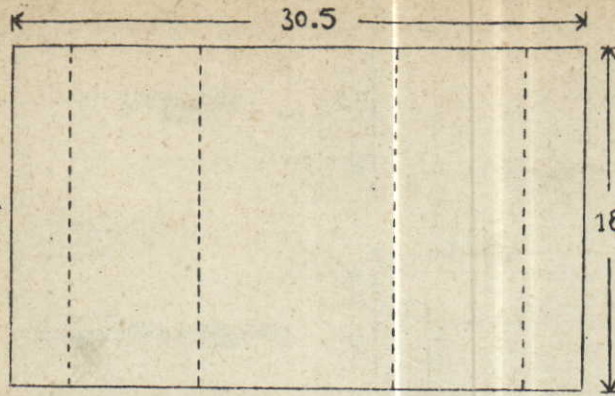
ॐ नमो भगवते वासुदेवाय

စာအုပ်အမျိုးအမည်

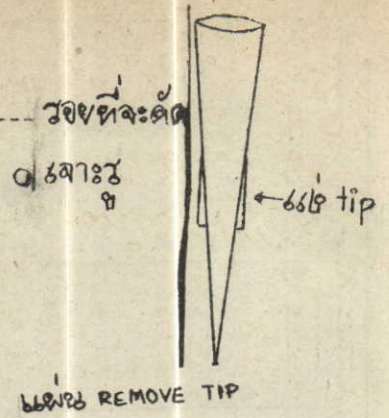
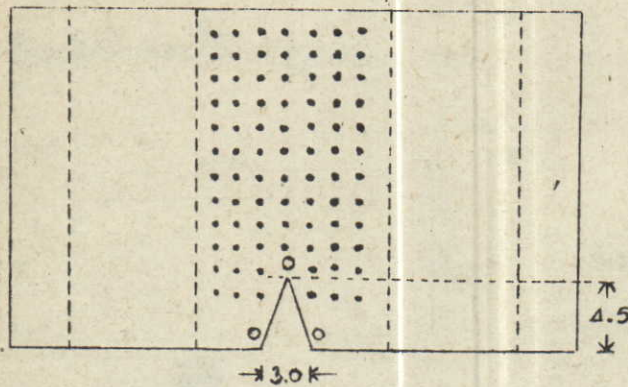
66921 : TEST TUBE RACK

१) रुद्रि ३

110

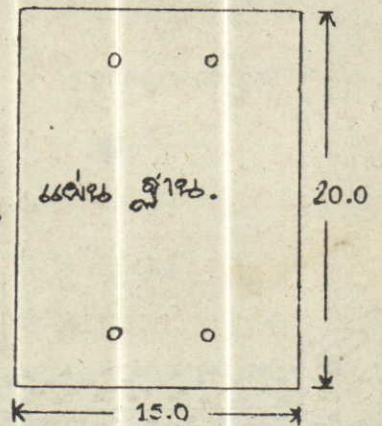
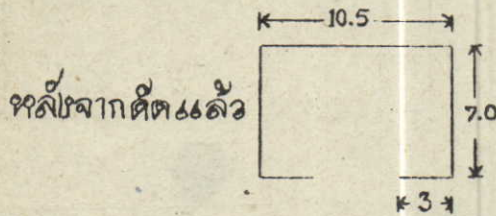
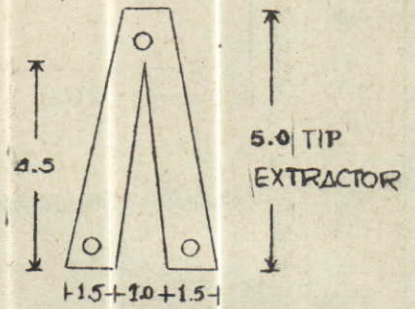


3 * 7.0 * 10.5 * 7.0 * 3



REMOVE TIP

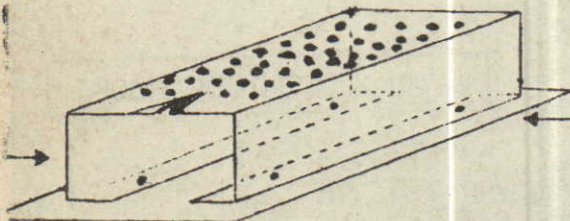
ALUMINIUM

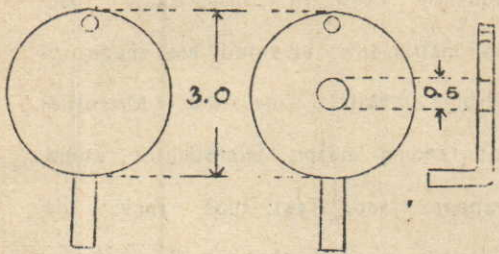
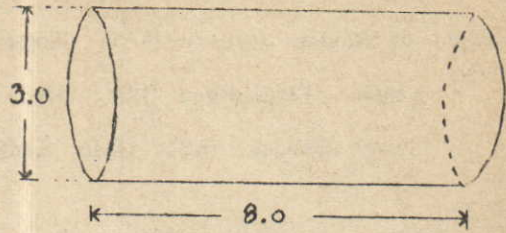
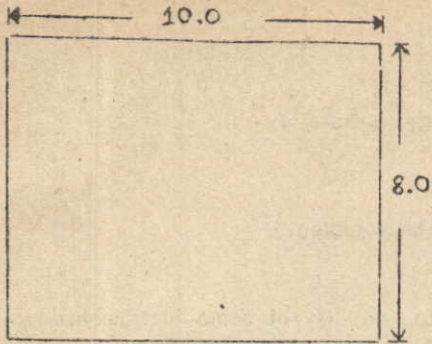


66228 66228

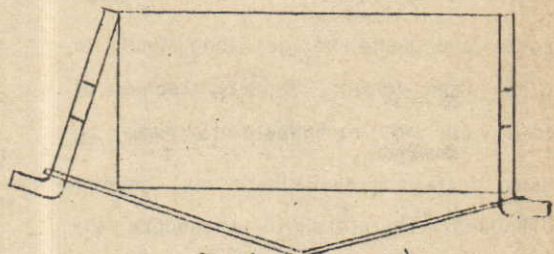
66228 TIP CONTAINER & EXTRACTOR

รูปที่ 4





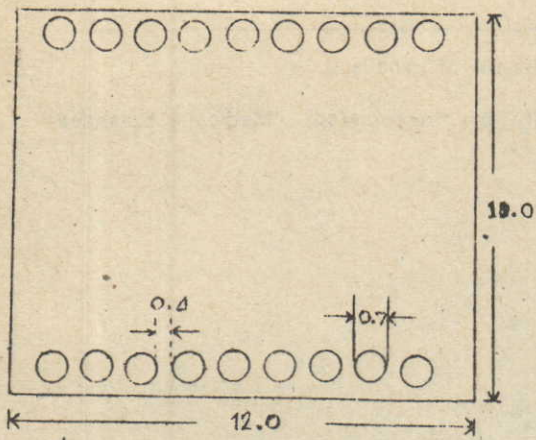
វ៉ាលីត អ៊ុន-អ៊ាត



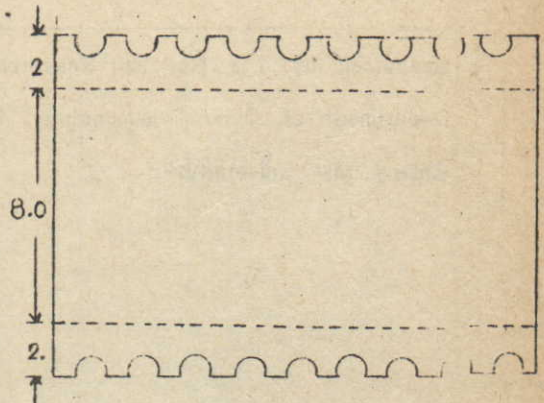
វ៉ាលីត អ៊ុន-អ៊ាត

ទំហំ 5

ឈ្មោះ : MICE HOLDER

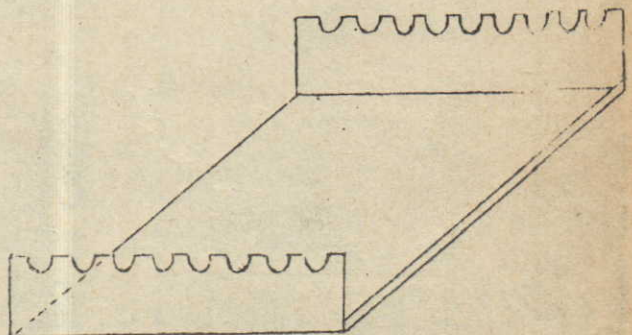


ទំហំ 6



ឈ្មោះ : MICRODILUTOR RESTING

ទំហំ 7



ABSTRACT

Invention of Routine Instruments in Clinical Immunology Laboratory*

Nantana Tangjaitrong B.Sc. (Med. Tech.)**

Sichon Songsiri B.Sc. (Med. Tech), M.S. (Microbiology)**

Many instruments used in a laboratory are usually bought in high costs and sometime get long time to order from foreign. Anyway, some of these are not complicate to make by using materials available in our country (Thailand) Therefore, to economize the government budget and to promote the idea to technicians who work in countryside where generally lacks of

instruments, we invent some instruments frequently used in Immunology lab. The instruments invented are made of Polyglas plastic. They are Microtiter test reading mirror, Microdilutor stand, Dropper stand, Test tube rack, vial container, moisture chamber, Tip container and extractor, mice holder, Dissection plate and slide holder.

* Supported by The National Research Council of Thailand.

** Department of Clinical Immunology, Faculty of Associated, Medical Sciences, Chiang Mai University.