

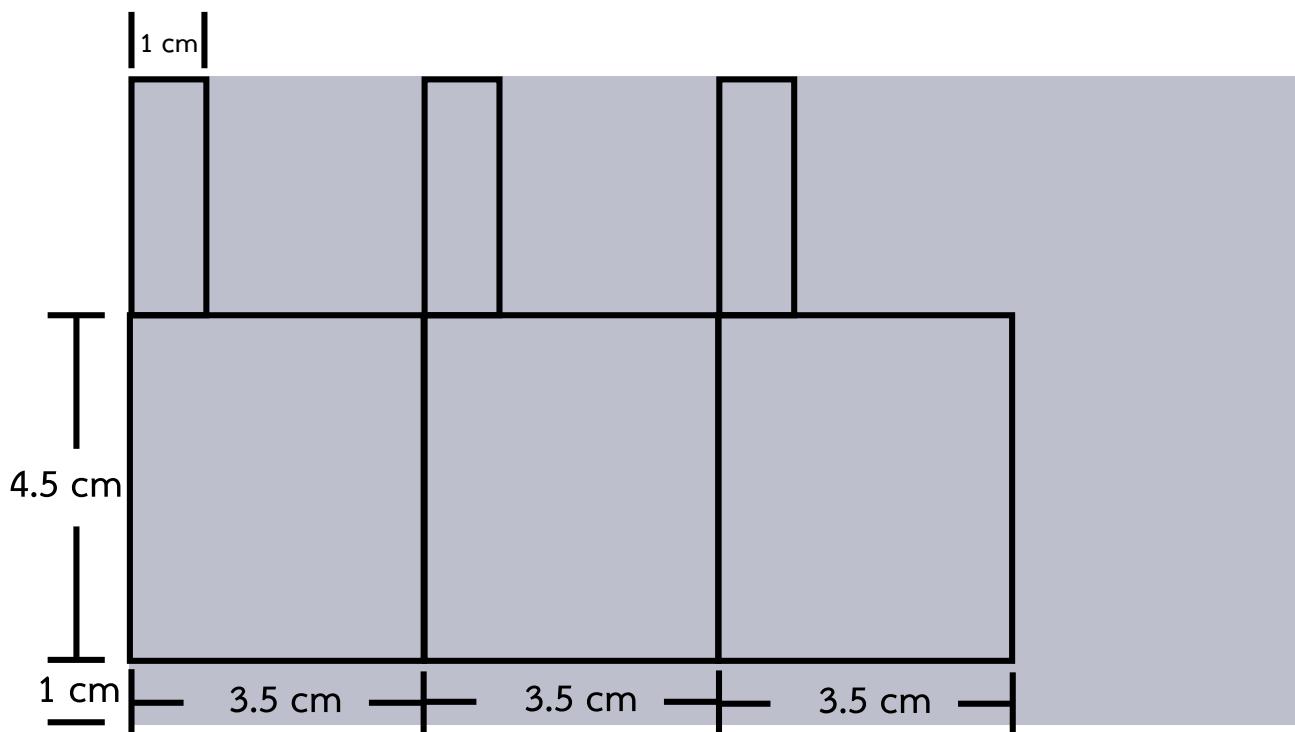
การอบรมเชิงปฏิบัติการ การประดิษฐ์และทดสอบ  
นวัตกรรมพลังงานทางเลือก ระดับอาเซียน ประจำปี 2562

## หน่วยปฏิบัติการแบตเตอรี่

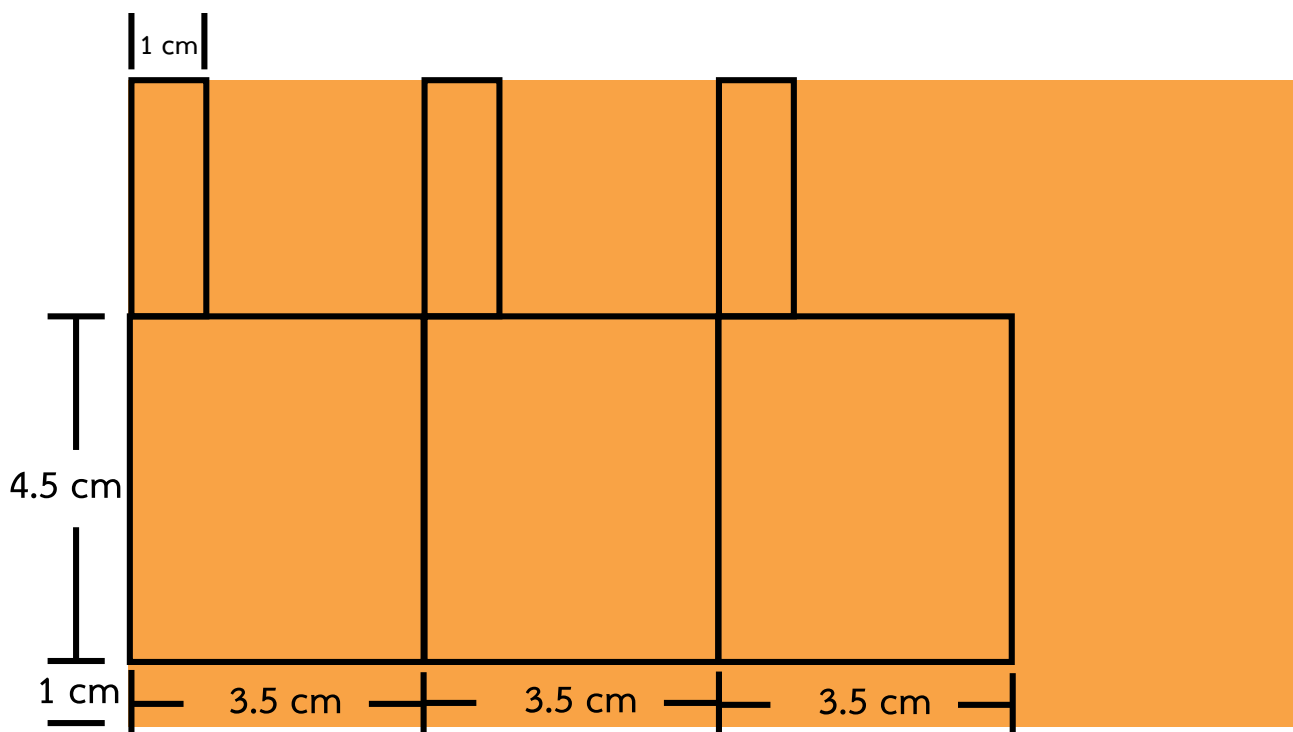


# ขั้นตอนที่ 1 การวัดแผ่นทองแดง และแผ่นอลูมิเนียม

แผ่นอลูมิเนียม อย่างละ 3 แผ่น เท่า ๆ กัน

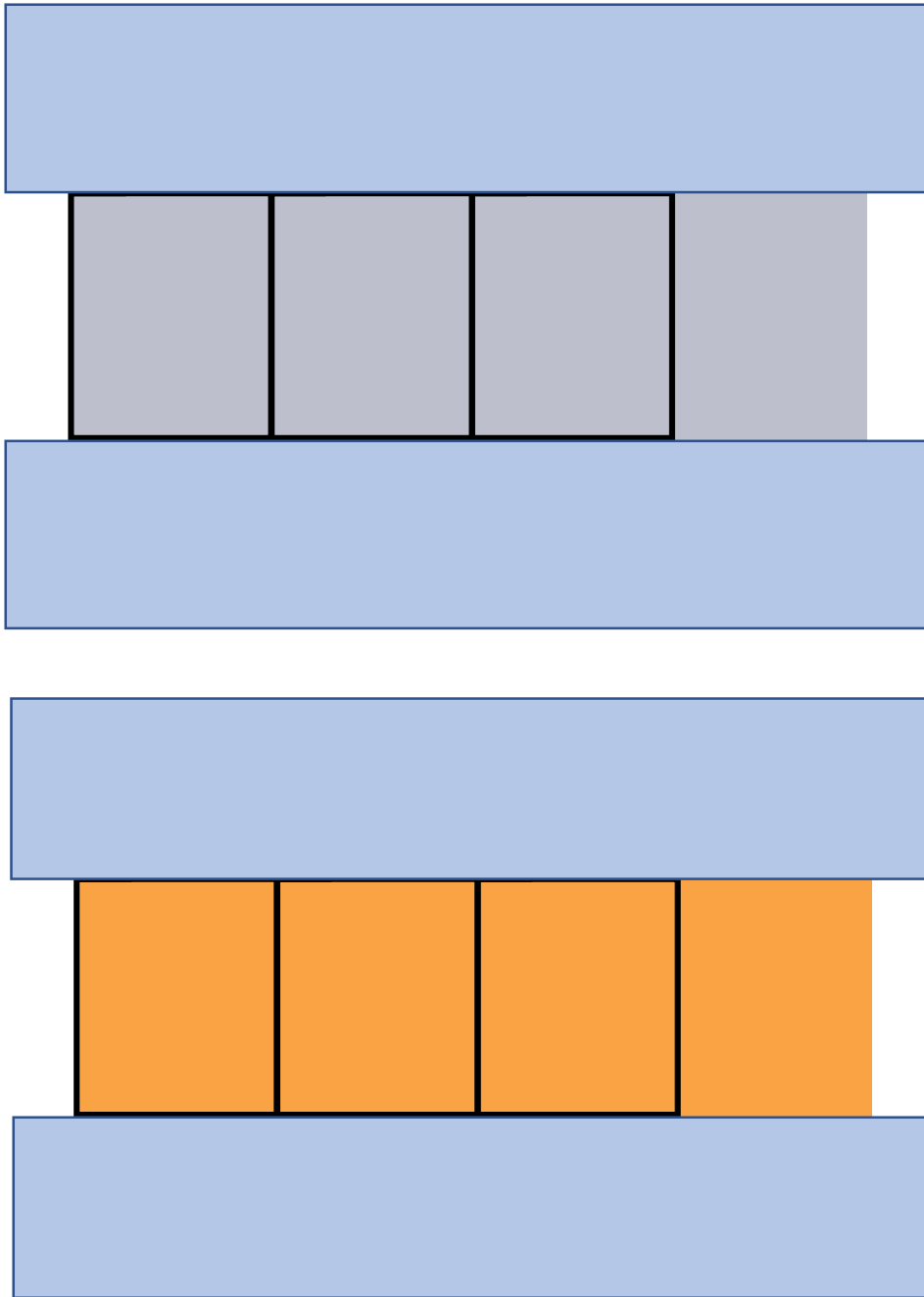


แผ่นทองแดง อย่างละ 3 แผ่น เท่า ๆ กัน



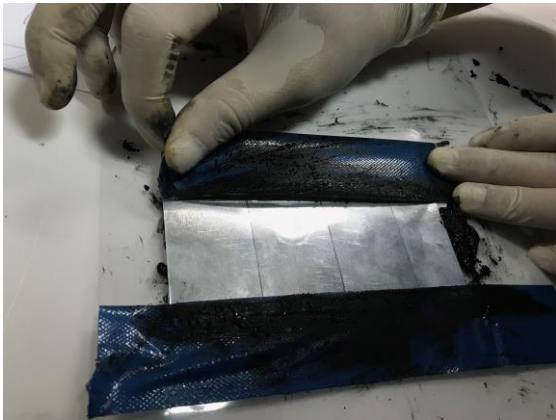
# ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมแผ่นทองแดง และอลูมิเนียม ก่อนเติมหมึก

คาร์บอน

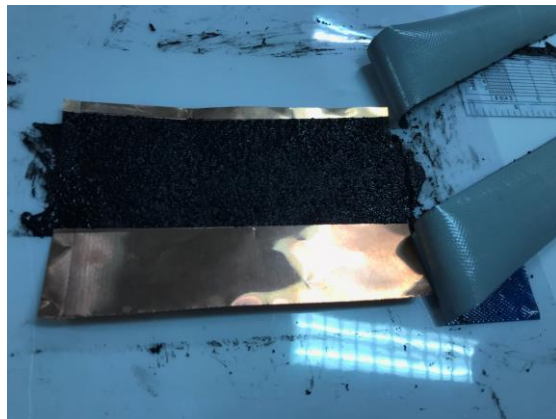


การแปะ และการหยด  
หมึกคาร์บอน

ขั้นตอนที่ 3 ทำการปาดหมึกคาร์บอนบนแผ่นทองแดง และ อลูมิเนียม ที่เราติดในขั้นตอนที่ 2



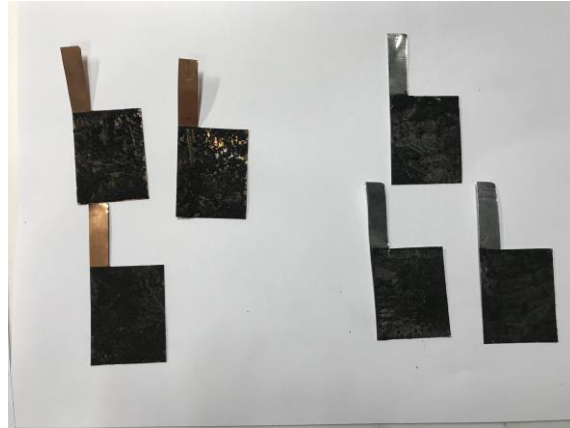
ขั้นตอนที่ 4 นำแผ่นแปะลอกออกจากแผ่นทองแดง และแผ่น อลูมิเนียม



ขั้นตอนที่ 5 นำแผ่นทองแดง และแผ่นอลูมิเนียมไปวางบน hot plate 130 °C



ขั้นตอนที่ 6 นำแผ่นทองแดง และ แผ่นอลูมิเนียมเนียมที่ทำการ  
แห้งแล้ว ไปตัดตามขนาดที่เราวัดในขั้นตอนที่ 1

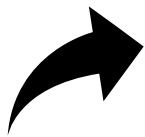
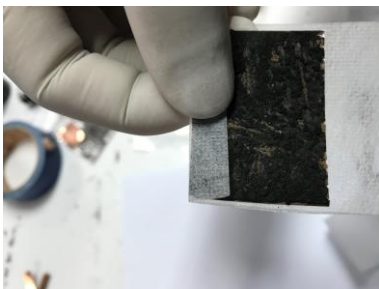


ขั้นตอนที่ 7 ตัดแผ่นกั้นแบตเตอรี่

5 cm



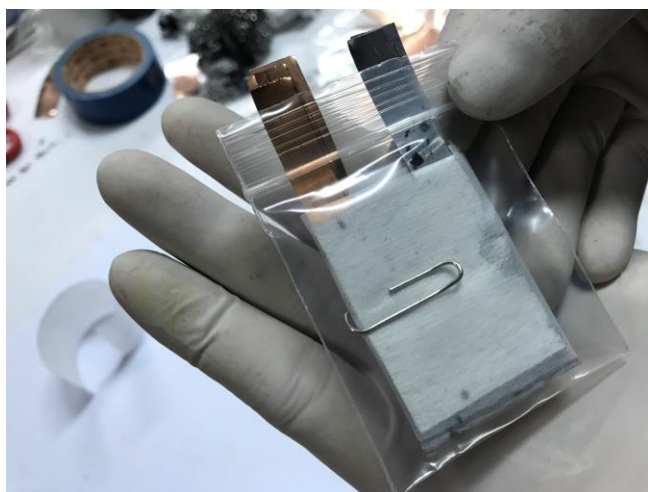
ขั้นตอนที่ 8 นำแผ่นทองแดง และแผ่นอลูมิเนียมเนียมที่ตัดแล้ว มา  
ห่อกับแผ่นกั้นแบตเตอรี่ ที่ละชั้น เริ่มจากแผ่นทองแดง สลับ  
กับแผ่นอลูมิเนียมเนียม



ขั้นตอนที่ 9 นำคลิปมาหนีบแผ่นทองแดง และแผ่นอลูมิเนียม  
ที่พันกับแผ่นกั้นแบตเตอรี่เสร็จแล้วตรวจสอบการลัดวงจร  
ต้องตรวจเช็คแผ่นเซลล์ไม่ให้สัมผัสกัน แล้วจึงสามารถไปสู่  
ขั้นตอนต่อไปได้

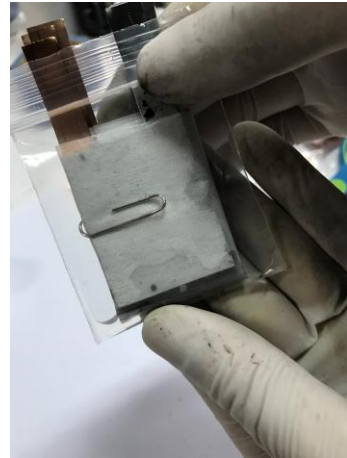


ขั้นตอนที่ 10 นำแผ่นเซลล์แบตเตอรี่ที่พันเสร็จแล้ว ใส่ใน  
ซองพลาสติกให้ขั้วแผ่นทองแดง และแผ่นอลูมิเนียมโพลี



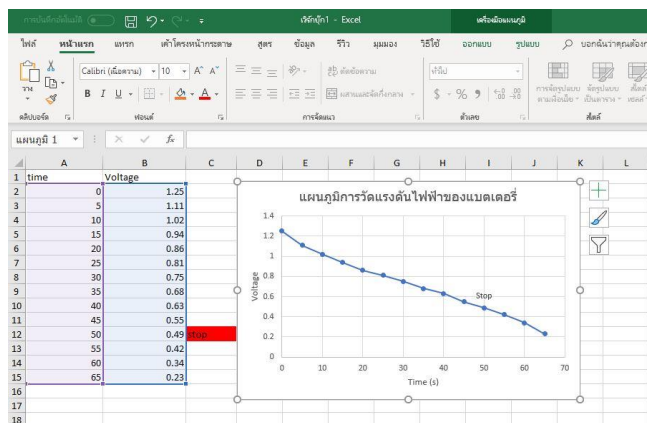
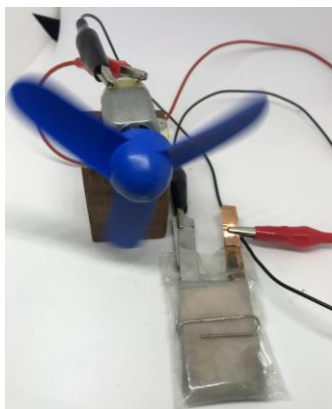


ขั้นตอนที่ 11 นำอิเล็กโทรไลต์ หยดลงในช่องพลาสติกที่ใส่แผ่นเซลล์แบตเตอรี่ (พอให้ทั่วถึงแผ่นเซลล์) ปล่อยให้เกิดปฏิกิริยาทางไฟฟ้าเคมี ประมาณ 30 วินาที



ขั้นตอนที่ 12 ทดสอบแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากแบตเตอรี่

พร้อมทดสอบความจุไฟฟ้าโดยต่อมอเตอร์ขนาดเล็ก พร้อมวัดแรงดันและจับเวลาตั้งแต่ใบพัดเริ่มจนหยุดหมุนเพื่อบันทึกค่า หากไม่เกิดแรงดัน หรือการหมุนของใบพัด ต้องตรวจสอบการลัดวงจร อันเนื่องมาจากการสัมผัสกันของแผ่นเซลล์หรือการกระจายตัวของอิเล็กโทรไลต์ในแผ่นกั้น



## ตัวอย่างโจทย์การทดลอง

1. การทดลองผสมสัดส่วนระหว่าง ผงถ่านกัมมันต์ ผงกราไฟต์ ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของแบตเตอรี่หรือไม่ (การทดลองเชิงเคมี)
2. ทดลองเพิ่มหรือลดขนาดแผ่นเซลล์ของแบตเตอรี่ เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์แบตเตอรี่หรือเพิ่มขนาดของแผ่นเซลล์ในการทำปฏิกิริยาเคมี (การทดลองเชิงฟิสิกส์)
3. ความหนาของชั้น ผงถ่านกัมมันต์ ผงกราไฟต์ ที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของแบตเตอรี่หรือไม่ (การทดลองเชิงฟิสิกส์)
4. ปริมาณอิเล็กโทรไลต์ที่เติมเข้าไปในแผ่นเซลล์แบตเตอรี่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของแบตเตอรี่หรือไม่ (การทดลองเชิงเคมี)
5. อื่น ๆ

## รายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดลอง

### 1. ส่วนประกอบของหมึกคาร์บอน

- 1.1 ใช้อัตราส่วนระหว่างผงถ่านกัมมันต์และผงกราไฟต์เป็น 2:1 กรัม บดละเอียดผสมกัน
- 1.2 วัสดุพอลิเมอร์ในการช่วยให้หมึกติดกับแผ่น โลหะทั้งอะลูมิเนียมและทองแดงคือ โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (polyvinyl alcohol: PVA) ผสมกับน้ำเปล่า อัตราส่วน 1 กรัม: 1 มิลลิลิตร กวนที่ 100 องศาเซลเซียสจนละลายเข้ากัน
- 1.3 ผสมผงคาร์บอนจากข้อ 1.1 กับ วัสดุพอลิเมอร์ในข้อ 1.2 ให้เข้ากันพอให้หนืด ก็จะได้หมึกคาร์บอนสำหรับเคลือบผิวเซลล์แบตเตอรี่

### 2. การเตรียมสารละลายอิเล็กโทรไลต์

#### 2.1 เตรียมสารละลายอิเล็กโทรไลต์โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)

โดยใช้น้ำกลั่นและโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ให้สารละลายมีความเข้มข้น  $0.6 \text{ mol/dm}^3$

### 3. แผ่นทองแดงและอะลูมิเนียม

แผ่นทองแดงและอะลูมิเนียมมีขนาด กว้าง 8 cm ยาว 12.5 cm