

1

# แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง

วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 20100 - 2002





# เนื้อหา

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
2. ไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสี
3. ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี
4. ไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน
5. ไฟฟ้าที่เกิดจากแรงกดดัน
6. ไฟฟ้าที่เกิดจากแสงสว่าง
7. ไฟฟ้าที่เกิดจาสนามแม่เหล็ก





# เนื้อหา

8. ชนิดของไฟฟ้า

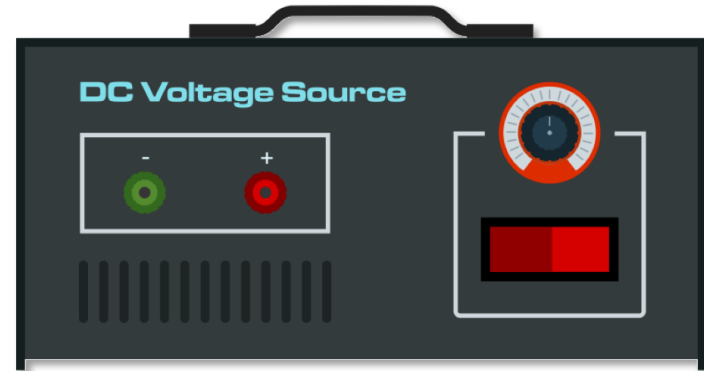
9. ไฟฟ้าสถิต

10. ไฟฟ้ากระแสตรง

11. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง

12. เซลล์ไฟฟ้า

บทสรุป





# 1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า



รูปที่ 1 กระแสไฟฟ้า

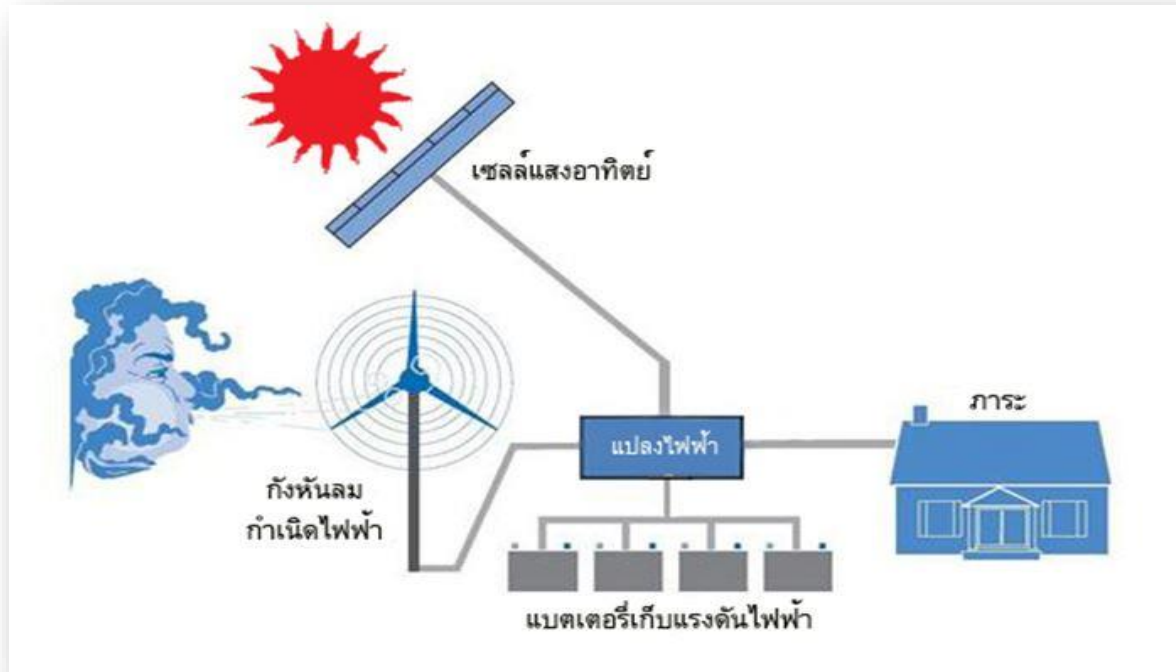
## ไฟฟ้า

เป็นพลังงานรูปหนึ่ง มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อมนุษย์บนโลก ไฟฟ้าถูกนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ มากมาย การพัฒนาประเทศ การพัฒนาอุตสาหกรรม รวมถึงการดำรงชีวิตของมนุษย์บนโลก เครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าเข้าไปช่วยในการทำงาน ไฟฟ้าสามารถกำเนิดขึ้นได้จากแหล่งกำเนิดหลายชนิด แตกต่างกันไป แต่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เหมือนกัน





# 1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า



รูปที่ 2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง



# 1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

1. ไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสี
2. ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี
3. ไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน
4. ไฟฟ้าที่เกิดจากแรงกดดัน
5. ไฟฟ้าที่เกิดจากแสงสว่าง
6. ไฟฟ้าที่เกิดจาสนามแม่เหล็ก



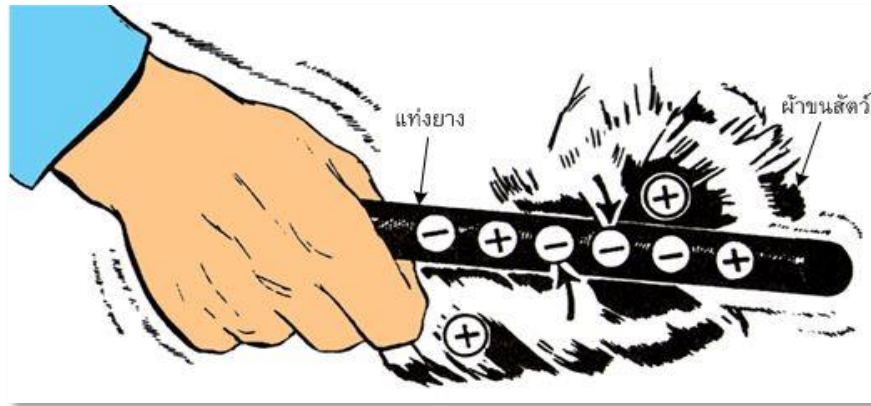
รูปที่ 3 หลอดไฟฟ้า





## 2. ไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสี

ไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสี หรืออาจเรียกว่าไฟฟ้าสถิต เป็นไฟฟ้าที่ถูกค้นพบมานานมากกว่า 2,000 ปีแล้ว เกิดขึ้นได้จากการนำวัตถุต่างกัน 2 ชนิดที่แห้งสนิทมาเสียดสีกัน เช่น ผ้าแพรกับแท่งแก้ว ผ้าขนสัตว์กับแท่งยาง ผ้าขนหนูกับแผ่นพลาสติก และผมกับหวี เป็นต้น



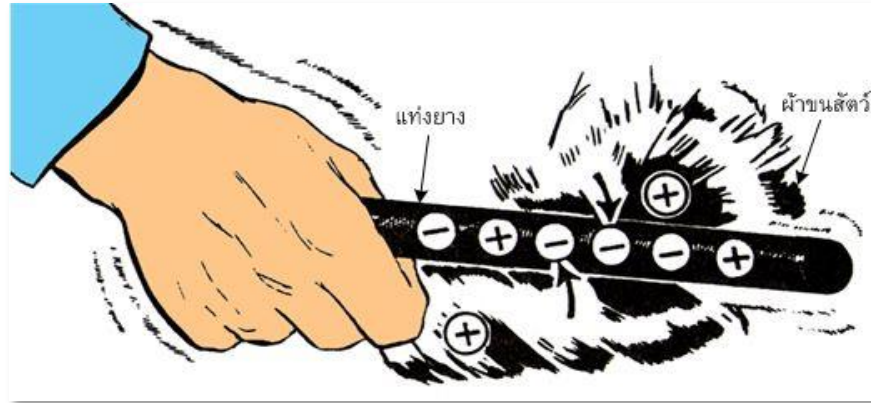
รูปที่ 4 การเสียดสีระหว่างขนสัตว์กับแท่งยาง





## 2. ไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี

ผลการเสียดสีดังกล่าวทำให้เกิดการถ่ายเทประจุไฟฟ้าระหว่างกันในวัตถุทั้ง 2 ชนิดนั้น เป็นผลให้เกิดความไม่สมดุลกันของประจุไฟฟ้าขึ้น วัตถุทั้ง 2 ชนิดแสดงศักย์ไฟฟ้าออกมาแตกต่างกัน วัตถุชนิดหนึ่งมีศักย์บวกมากกว่า แสดงศักย์ไฟฟ้าบวก (+) ออกมา วัตถุอีกชนิดหนึ่งมีศักย์ลบมากกว่า แสดงศักย์ไฟฟ้านลบ (-) ออกมา ไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี



รูปที่ 4 การเสียดสีระหว่างขนสัตว์กับแท่งยาง







## 2. ไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี



วิดีโอที่ 1 ไฟฟ้าสถิต

ที่มา :

<https://www.youtube.com/watch?v=L3DFNgnivxE&list=PPSV>



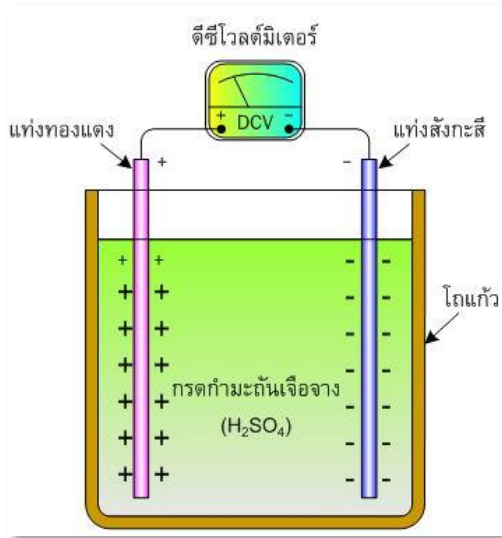
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

Chonburi Technical College



### 3. ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี

ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี เกิดขึ้นได้โดยนำแท่งวัตถุต่างกันมา 2 ชนิด เช่น แท่งทองแดง และแท่งสังกะสี ไปจุ่มลงใน กรดกำมะถันเจือจาง ( $H_2SO_4$ ) ถูกเรียกว่า **สารอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte)**

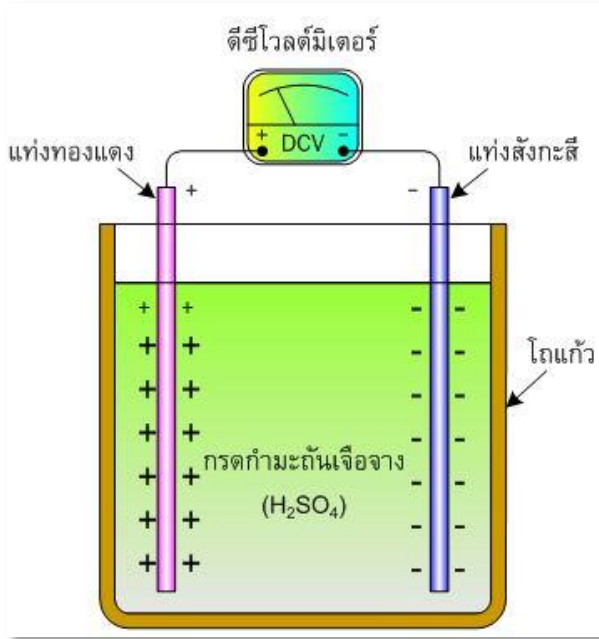


รูปที่ 5 ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี





### 3. ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี



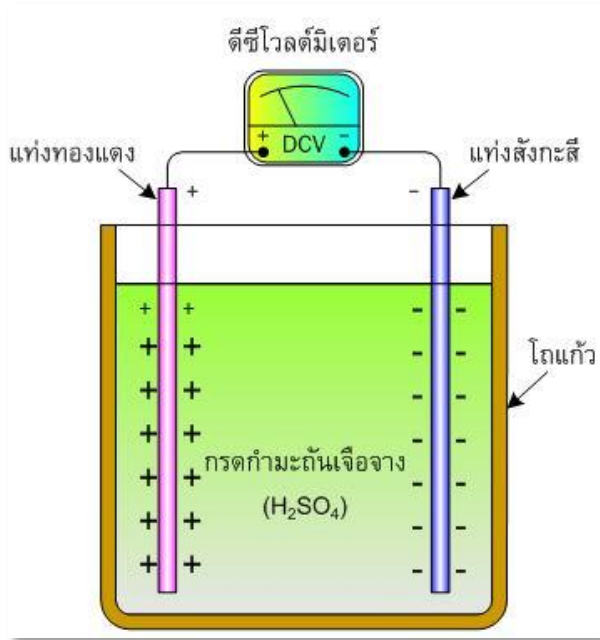
รูปที่ 5 ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี

บรรจุลงในโถแก้ว ผลดังกล่าวทำให้เกิดการแยกตัวของประจุไฟฟ้าขึ้น ประจุไฟฟ้าลบไปรวมตัวอยู่ด้านแท่งสังกะสี ทำให้แท่งสังกะสีแสดงศักย์ไฟฟ้าลบ (-) ออกมา ประจุไฟฟ้าบวกไปรวมตัวอยู่ด้านแท่งทองแดง ทำให้แท่งทองแดงแสดงศักย์ไฟฟ้าบวก (+) ออกมา





### 3. ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี



รูปที่ 5 ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี

การตรวจสอบไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี ทำได้โดยใช้มิเตอร์วัดแรงดันไปวัดคร่อมที่ขั้วโลหะทั้งสอง มิเตอร์จะแสดงค่าแรงดันออกมา ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีแบบเบื้องต้นนี้เรียกว่า โวลตาอิกเซลล์ (Voltaic Cell) ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี



### 3. ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี

หลักการของโวลตาอิกเซลล์ มาสร้างเพิ่มจำนวนเซลล์ไฟฟ้าไว้ภายในมากขึ้น ทำให้ได้ค่าแรงดันและกระแสเพิ่มสูงขึ้น นำไปใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ แหล่งกำเนิดไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีที่ผลิต มาใช้งาน เช่น ถ่านไฟฉาย และแบตเตอรี่ เป็นต้น

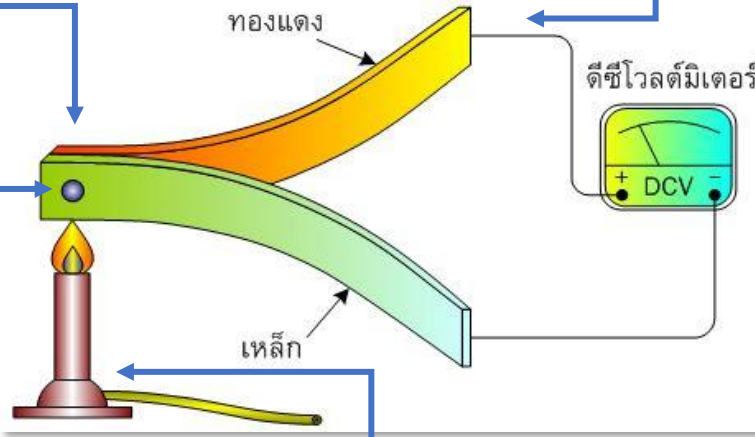




## 4. ไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน

### ไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน

รูปที่ 6 ไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน



1. โดยใช้แท่งโลหะต่างชนิดกัน 2 แท่ง หรือใช้แผ่นโลหะต่างชนิดกัน 2 แผ่น เช่น ทองแดง

2. ยึดให้แน่นด้วยหมุดยึด หรือการเชื่อมติดกัน

3. ปลายโลหะที่เหลืออีกด้านทำให้ปลายแยกห่างออกจากกัน

5. การตรวจสอบไฟฟ้าเกิดจากความร้อน ทำได้โดยใช้มิเตอร์วัดแรงดันไปวัดคร่อมที่ขั้วโลหะทั้งสองด้านปลายแยกห่างจากกัน มิเตอร์จะแสดงค่าแรงดันออกมา ไฟฟ้าเกิดจากความร้อน

4. เมื่อใช้ความร้อนเผาที่ปลายด้านติดกันของโลหะทั้งสอง ส่งผลให้โลหะทั้งสองบริเวณปลายที่ติดกันเกิดการแยกตัวของประจุไฟฟ้า ทำให้ปลายโลหะทั้งสองด้านที่แยกห่างออกจากกันเกิดศักย์ไฟฟ้าขึ้นมา





## 4. ไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน

ไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน ที่ผลิตมาใช้งานจริง เป็นอุปกรณ์ที่มีชื่อเรียกว่า **เทอร์โมคัปเปิล (Thermocouple)** ใช้งานในการตรวจวัดอุณหภูมิ การทำงานเกี่ยวกับความร้อน หรือการควบคุมอุณหภูมิ



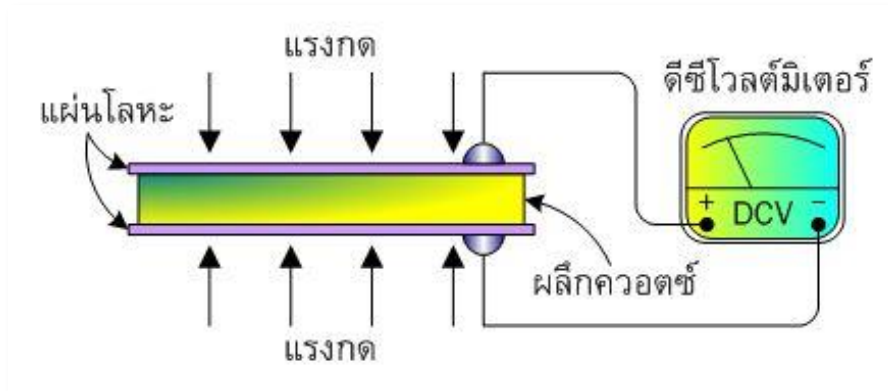
รูปที่ 7 ลักษณะเทอร์โมคัปเปิล





## 5. ไฟฟ้าเกิดจากแรงกดดัน

ไฟฟ้าเกิดจากแรงกดดัน เกิดขึ้นได้โดยใช้ผลึกแร่ควอตซ์ (QuartzCrystal) เป็นตัวให้กำเนิดไฟฟ้า โครงสร้างประกอบด้วยผลึกแร่ควอตซ์ทำเป็นแผ่นบาง มีแผ่นโลหะประกบติดด้านนอกทั้งสองด้าน แผ่นโลหะทั้งสองต่อเป็นขั้วจ่ายไฟฟ้าออกมา ไฟฟ้าจะเกิดขึ้นในผลึกแร่ควอตซ์เมื่อมีแรงกดดัน หรือแรงสั่นสะเทือนไปกระทำที่ผลึกแร่ควอตซ์ โครงสร้างผลึกแร่ควอตซ์กำเนิดไฟฟ้า



รูปที่ 8 ไฟฟ้าที่เกิดจากแรงกดทับ

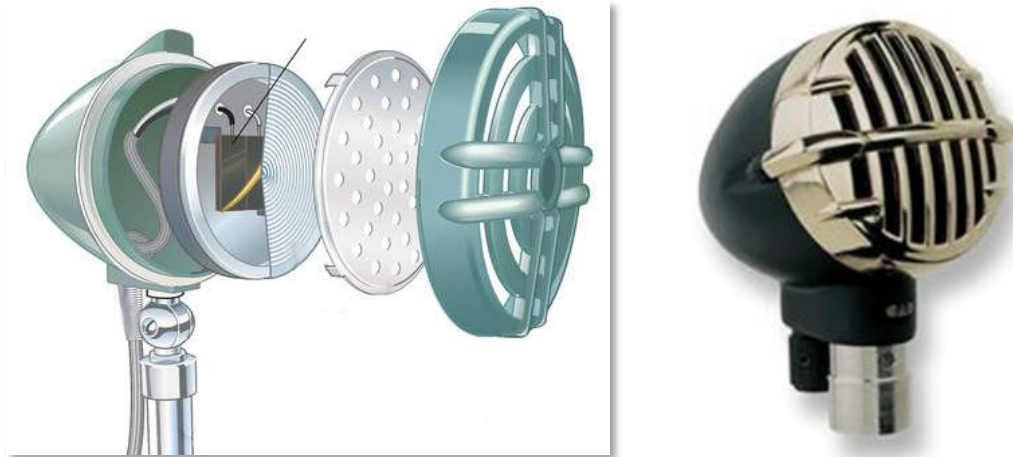






## 5. ไฟฟ้าเกิดจากแรงกดดัน

สามารถนำผลึกแร่ควอตซ์ไปใช้งานให้กำเนิดไฟฟ้าได้ ใช้ผลิตเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ได้ เช่น คริสตอลไมโครโฟนและหัวอ่านเครื่องเล่นแผ่นเสียง เป็นต้น ลักษณะคริสตอลไมโครโฟน



รูปที่ 9 คริสตอลไมโครโฟน





## 6. ไฟฟ้าที่เกิดจากแสงสว่าง

ไฟฟ้าที่เกิดจากแสงสว่าง เกิดขึ้นได้จากการใช้อุปกรณ์ที่มีความไวต่อแสงเมื่อมีแสงมาตกกระทบจะสามารถให้กำเนิดไฟฟ้าขึ้นมา อุปกรณ์ที่นิยมนำมาใช้งานเรียกว่า **เซลล์แสงอาทิตย์** หรือโซลาร์เซลล์ (SolarCell)



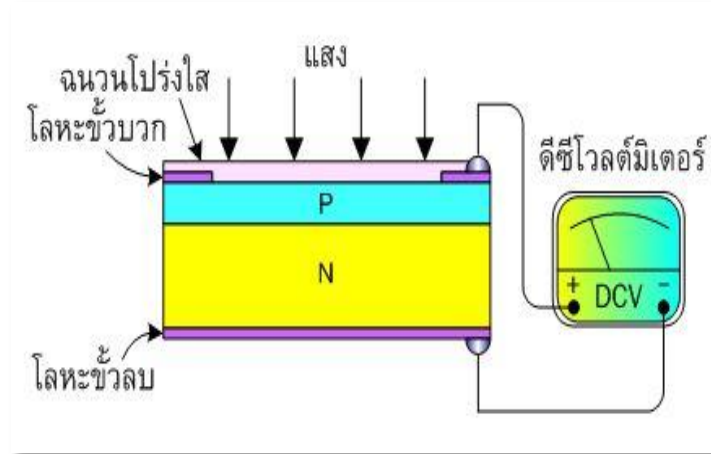
รูปที่ 10 โซลาร์เซลล์ (SolarCell)





## 6. ไฟฟ้าเกิดจากแสงสว่าง

โครงสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ ผลิตมาจากสารกึ่งตัวนำซิลิคอน (Si) ชนิด P ที่มีโปรตอน หรือ ศักย์ไฟฟ้าบวก (+) มากกว่าปกติ และสารชนิด N ที่มีอิเล็กตรอน หรือศักย์ไฟฟ้านลบ (-) มากกว่าปกติ นำมาประกบติดกัน ส่วนนอกของสารชนิด P และสารชนิด N ถูกปิดด้วยแผ่นโลหะอีกชั้น



รูปที่ 11 โครงสร้างการทำงานโซลาร์เซลล์ (SolarCell)

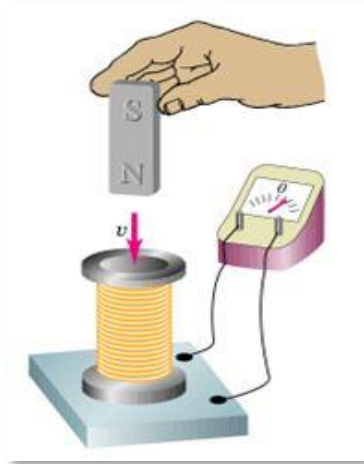




## 7. ไฟฟ้าที่เกิดจากสนามแม่เหล็ก

ไฟฟ้าที่เกิดจากสนามแม่เหล็ก เกิดขึ้นได้จาก

การใช้สนามแม่เหล็กตัดผ่านเส้นลวดตัวนำหรือใช้เส้นลวดตัวนำเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็ก ผลการทำงานดังกล่าวทำให้เส้นลวดตัวนำเกิดไฟฟ้าขึ้นมา การเคลื่อนที่ตัดผ่านกันของสนามแม่เหล็กและเส้นลวดตัวนำ ต้องมีการตัดผ่านกันอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ไฟฟ้าเกิดจากสนามแม่เหล็ก



รูปที่ 12 ไฟฟ้าที่เกิดจากสนามแม่เหล็ก



## 7. ไฟฟ้าเกิดจากสนามแม่เหล็ก

ไฟฟ้าเกิดจากสนามแม่เหล็ก เป็นการกำเนิดไฟฟ้าที่มีความสำคัญมากถูกนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง ผลิตขึ้นมาในรูปเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) การขับเคลื่อนให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงาน ทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น ใช้พลังงานในการขับเคลื่อน สร้างไว้ในรูปเขื่อนกักเก็บน้ำ ใช้พลังลมในการขับเคลื่อน สร้างไว้ในรูปกังหันลม และใช้เชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน ได้แก่ น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซ ปรมาณู เป็นต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ผลิตมาใช้งาน



รูปที่ 13 ไฟฟ้าที่เกิดจากสนามแม่เหล็ก





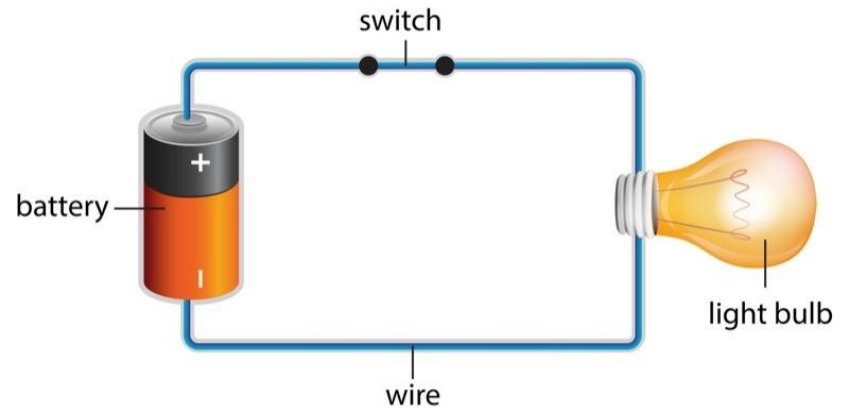
## 8. ชนิดของไฟฟ้า

1.1 ชนิดของไฟฟ้า ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมีอยู่ 2 ชนิด

คือ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเองโดยตามธรรมชาติ เราเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า **ไฟฟ้าสถิต** กับไฟฟ้าที่มนุษย์ผลิตขึ้นมา เรียกว่า **ไฟฟ้ากระแส**



รูปที่ 14 ไฟฟ้าสถิต

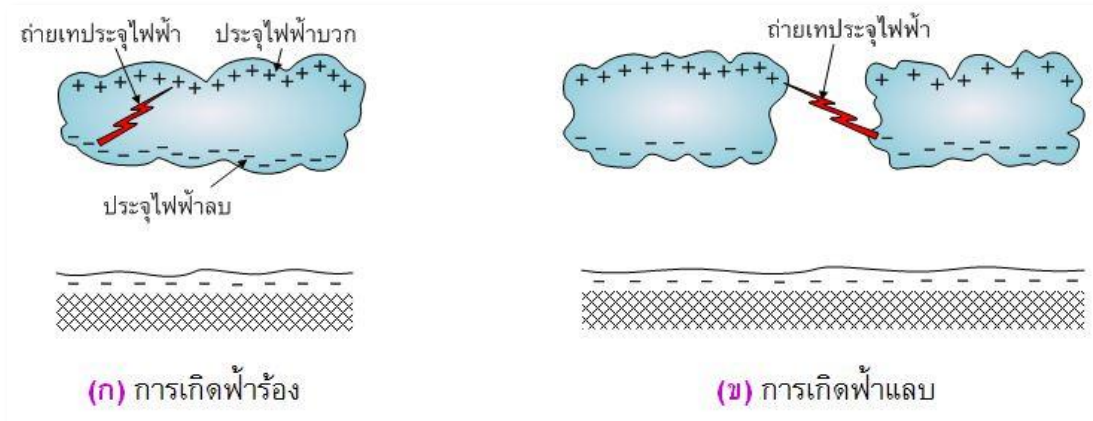


รูปที่ 15 ไฟฟ้ากระแส



## 9. ไฟฟ้าสถิต

**ไฟฟ้าสถิต** เป็นประเภทไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น พ้่าร้อง พ้่าแลบ พ้่าผ่า และการเสียดสี การเกิดไฟฟ้าสถิตเกิดขึ้นจากความไม่สมดุลของประจุไฟฟ้าบวก (+) และประจุไฟฟ้าลบ (-) ระหว่างตำแหน่งสองตำแหน่ง การเกิดไฟฟ้าสถิตตามธรรมชาติ



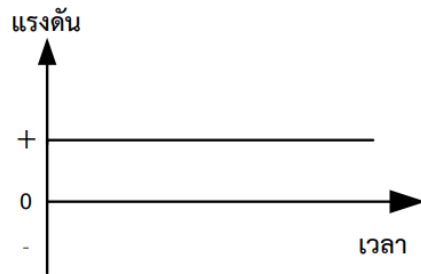
รูปที่ 16 การเกิดไฟฟ้าสถิต





## 10. ไฟฟ้ากระแสตรง

ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current) คือไฟฟ้าที่มีทิศทางไหลของกระแสเพียงทิศทางเดียวอย่างต่อเนื่อง เกิดจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่มีขั้วแรงดันบวก (+) หรือลบ (-) จ่ายออกมาคงที่ตายตัว ไม่มีการเปลี่ยนแปลงขั้วแรงดัน กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระภายในวงจรจากอะตอมหนึ่งไปอะตอมอื่นๆ อย่างต่อเนื่อง จากขั้วไฟฟาลบ (-) ไปยังขั้วไฟฟ้าบวก (+) ในทิศทางเดียว ไฟฟ้ากระแสตรงกำเนิดขึ้นมาได้จากแหล่งกำเนิดหลายชนิดดังที่กล่าวมาแล้ว เช่น ปฏิกริยาเคมี ความร้อน แสงสว่าง และสนามแม่เหล็ก เป็นต้น



รูปที่ 17 ไฟฟ้ากระแสตรง





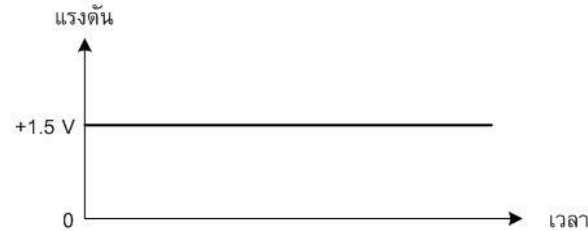


## 10. ไฟฟ้ากระแสตรง

แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ระดับแรงดันที่จ่ายออกมาจะคงที่ตลอดเวลา แหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงและระดับแรงดันไฟตรงที่เกิดการเกิดกระแสไฟฟ้าไหล เป็นการทำให้อิเล็กทรอนิกส์ที่เคลื่อนที่เปลี่ยนแปลงพลังงานไป



(ก) แหล่งจ่ายแรงดันไฟตรง



(ข) ระดับแรงดันที่จ่ายออกมา

รูปที่ 18 แหล่งไฟฟ้ากระแสตรง



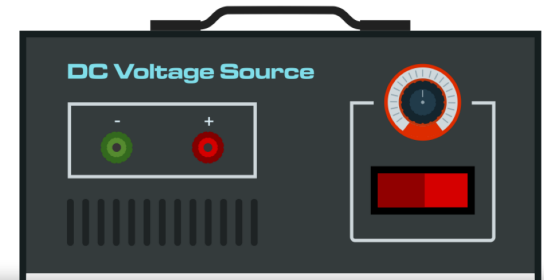


## 11. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง

**เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง** คือ เครื่องให้กำเนิดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าขึ้นมา เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงที่สร้างขึ้นมามีใช้งานแทนแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงทั้ง 6 ชนิดดัง ที่กล่าวมา ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน ถูกนำไปใช้งานในอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากมาย รวมถึงนำไปใช้งานในห้องทดลองและห้องปฏิบัติการต่างๆ ที่ใช้แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรงที่ผลิตมาใช้งาน ได้แก่

แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power Supply)

แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ (DC Regulated Power Supply)





# 11. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ก เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงชนิดจ่ายแรงดันคงที่ออกเอาต์พุต เช่น 13.8 V ระดับแรงดันจ่ายออกคงที่ตลอดเวลา และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้สูงมาก เช่น 30 A เป็นต้น



เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ข เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ สามารถปรับแรงดันไฟตรงจ่ายออกเอาต์พุตคงที่ เช่น 0 – 30 V และปรับกระแสจ่ายออกเอาต์พุตได้ เช่น ปรับกระแสได้สูงสุด 1 A เป็นต้น





## 12. เซลล์ไฟฟ้า

**แหล่งจ่ายแรงดันไฟตรง** สามารถผลิตขึ้นมาได้จากวัสดุและสารเคมีหลายชนิดแตกต่างกัน แต่ละชนิดจะให้คุณภาพและประสิทธิภาพในการใช้งานแตกต่างกัน แหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงมัก ถูกเรียกรวมกันว่า เซลล์ไฟฟ้า (Electric Cell)

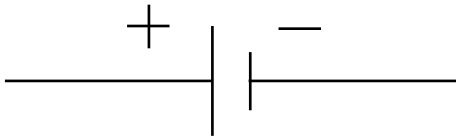
**เซลล์ไฟฟ้า (Electrical Cell)** หมายถึง ต้นกำเนิดประเกศแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่เกิดจาก ปฏิกิริยาทางเคมี จึงมี 2 ขั้ว คือ ขั้วบวก (+) และขั้วลบ (-) ตัวอย่างเซลล์ไฟฟ้า ได้แก่ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ ( Battery) โดยปกติเซลล์ไฟฟ้าเซลล์เดียวไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ถ้าหากต้องการ กระแสไฟฟ้าสูงขึ้นต้องนำแต่ละเซลล์ไฟฟ้ามารวมกัน และหากต้องการแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นต้อง นำแต่ละเซลล์ไฟฟ้ามารวมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำรต่อวงจรเซลล์ไฟฟ้านั้น ลักษณะเซลล์ไฟฟ้ามี ชนิดเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์



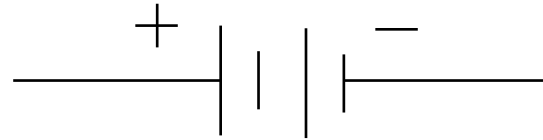


## 12. เซลล์ไฟฟ้า

### สัญลักษณ์ของเซลล์ไฟฟ้า



เซลล์ไฟฟ้าชนิดเซลล์เดี่ยว



เซลล์ไฟฟ้าชนิดหลายเซลล์





## 12. เซลล์ไฟฟ้า

### ประเภทของเซลล์ไฟฟ้า

1. เซลล์ปฐมภูมิ คือ เซลล์ไฟฟ้าที่ใช้งานได้ครั้งเดียว เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าชนิดนี้ไปใช้งานจนกระทั่งแรงดันไฟหมด ไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้อีก ต้องทิ้งเซลล์ไฟฟ้านั้นไป และนำเซลล์ไฟฟ้าก้อนใหม่มาใช้งานแทน ได้แก่ ถ่านไฟฉายที่ใช้งานทั่วไป



รูปที่ 19 ถ่านชนิดคาร์บอน-สังกะสี



## 12. เซลล์ไฟฟ้า

2. เซลล์ทุติยภูมิ คือ เซลล์ไฟฟ้าที่ใช้งานได้หลายครั้ง เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าชนิดนี้ไปใช้งานจนกระทั่งแรงดันไฟหมด สามารถนำไปประจุแรงดันใหม่ได้ และนำกลับมาใช้งานได้อีก ได้แก่ ถ่านไฟฉายชนิดนิกเกิลแคดเมียม (NiCd) ถ่านไฟฉายชนิดนิกเกิลมิตอลไฮดรอกไซด์ (NiMH) และแบตเตอรี่รถยนต์ เป็นต้น ถ่านไฟฉายชนิดประจุแรงดันใหม่ได้ และเครื่องประจุแรงดัน



รูปที่ 20 ถ่านชนิดคาร์บอน-สังกะสี





## 12. เซลล์ไฟฟ้า

### ชนิดของแบตเตอรี่หรือเซลล์ไฟฟ้า

1. แบตเตอรี่ชนิด คาร์บอน-สังกะสี ถ่านไฟฉายธรรมดาที่รู้จักกันโดยทั่วไป เป็นเซลล์ไฟฟ้าที่มีการใช้งานมาก เช่น วิทย์ นาฬิกา กล้อง เป็นต้น โดยทั่วไปจะมี แรงดัน 1.5 โวลต์ มีหลายขนาด ได้แก่ D , C , AA , AAA แต่ที่นิยมใช้ คือ AA และ AAA นอกจากนั้นยังมีแบบก้อน สีเหลี่ยมที่มี แรงดันมาก เช่น ขนาดแรงดัน 9 โวลต์ เป็นต้น



รูปที่ 21 ถ่านชนิดคาร์บอน-สังกะสี







## 12. เซลล์ไฟฟ้า

2. เซลล์ไฟฟ้าชนิดอัลคาไลน์แมงกานีส คือ ถ่านไฟฉายแบบอัลคาไลน์ เป็น เซลล์ไฟฟ้าที่ให้พลังงานไฟฟ้าได้สูงกว่าเซลล์ไฟฟ้าชนิดคาร์บอน-สังกะสี 4 -9 เท่า ซึ่งขึ้นอยู่กับ สภาพะการใช้งาน และมีช่วงอุณหภูมิของการใช้งานกว้างกว่าถ่านธรรมดา แต่มีราคาแพงกว่า เซลล์ไฟฟ้าชนิดคาร์บอน-สังกะสี เหมาะกับการใช้งานที่ต่อเนื่องยาวนาน มีลักษณะเหมือนกับ ถ่านไฟฉายทั่ว ๆ ไป



รูปที่ 22 ถ่านไฟฉายแบบอัลคาไลน์





## 12. เซลล์ไฟฟ้า

3. เซลล์ไฟฟ้าชนิดเงิน มีส่วนประกอบเช่นเดียวกับเซลล์ไฟฟ้าชนิดปรอท แต่ให้ ศักย์ไฟฟ้าประมาณ 1.55 โวลต์ มีขนาดเล็กและมีอายุการใช้งานได้นานมาก แต่มีราคาแพงจึงใช้กับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิด เช่น นาฬิกา เครื่องคิดเลข เป็นต้น



รูปที่ 23 เซลล์ไฟฟ้าชนิดเงิน





## 12. เซลล์ไฟฟ้า

4. เซลล์ไฟฟ้าชนิดลิเธียม คือ เป็นเซลล์ไฟฟ้าที่ให้พลังงานไฟฟ้าสูง มีแรงดันขนำด 3 โวลต์ มีขนาดเล็กมาก รูปร่างคล้ายเม็ดกระดุม เหมาะสำหรับใช้กับงานหนักที่ต้องกำรแรงดันสูง กว่าปกติ นิยมใช้ในนาฬิกาข้อมือ เครื่องคิดเลข แผงเมนบอร์ดคอมพิวเตอร์ เกมกค รีโมทรถยนต์ เป็นต้น



รูปที่ 24 เซลล์ไฟฟ้าชนิดลิเธียม





## 12. เซลล์ไฟฟ้า

### 5. เซลล์ไฟฟ้าชนิดน้ำกรด-ตะกั่ว



รูปที่ 25 เซลล์ไฟฟ้าชนิดน้ำกรด-ตะกั่ว

### 6. เซลล์ไฟฟ้าชนิด นิกเกิล-แคดเมียม ที่สามารถประจุใหม่ได้



รูปที่ 26 เซลล์ไฟฟ้าชนิดนิกเกิล-แคดเมียม



## 12. เซลล์ไฟฟ้า

การต่อเซลล์ไฟฟ้า สามารถแบ่งการต่อได้ดังนี้

1. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Cells) แบ่งออกเป็น

- ชนิดแรงดันไฟฟ้าเสริมกัน
- ชนิดแรงดันไฟฟ้าหักล้างกัน

2. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน (Parallel Cells)

3. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม (Compound Cells) แบ่งออกเป็น

- ชนิดอนุกรม – ขนาน
- ชนิดขนาน – อนุกรม

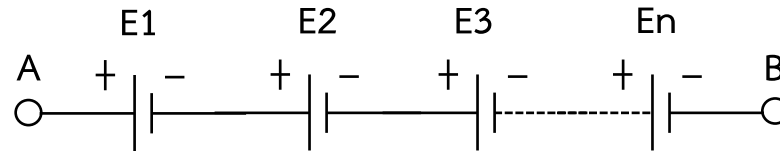




## 12. เซลล์ไฟฟ้า

### 1. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Cells) แบ่งออกเป็น

- ชนิดแรงดันไฟฟ้า **เสริมกัน**



รูปที่ 27 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมเสริมกัน มีคุณสมบัติดังนี้

1. ค่าแรงดันไฟฟ้ารวมเพิ่มขึ้นตามจำนวนเซลล์ไฟฟ้านำมาต่อเพิ่มในวงจร เขียนเป็นสมการดังนี้

$$\mathbf{E_T = E_{AB} = E1 + E2 + E3 + E_n}$$

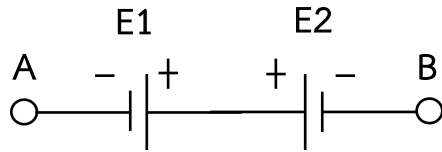


## 12. เซลล์ไฟฟ้า

### 1. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Cells) แบ่งออกเป็น

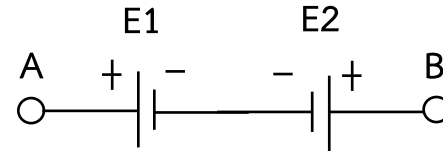
- ชนิดแรงดันไฟฟ้าแบบ**หักล้างกัน**

กรณีที่ 1 ขั้วบอกรันเข้าหากัน



รูปที่ 28 แรงดันไฟฟ้าแบบหักล้างกันขั้วบวกรันเข้าหากัน

กรณีที่ 2 ขั้วลบหันเข้าหากัน



รูปที่ 29 แรงดันไฟฟ้าแบบหักล้างกันขั้วลบหันเข้าหากัน

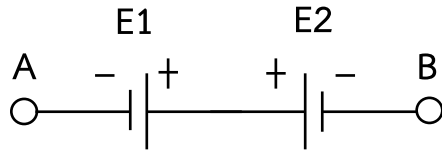




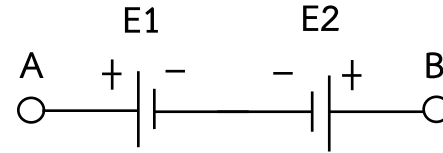
## 12. เซลล์ไฟฟ้า

การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมหักล้างกัน มีคุณสมบัติดังนี้

1. ค่าแรงดันไฟฟ้ารวมเท่ากับแรงดันไฟฟ้าของแต่ละเซลล์ที่เสริมกันและหักล้างกัน เมื่อต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมหักล้างกันหรือทิศทางตรงข้ามกัน เขียนเป็นสมการ ดังนี้



$$\mathbf{E_T = E_{AB} = E1 - E2}$$
 (กรณีที่ E1 มากกว่า E2 )



$$\mathbf{E_T = E_{AB} = E2 - E1}$$
 (กรณีที่ E2 มากกว่า E1 )

โดยที่

$E_T$  = แรงดันไฟฟ้ารวมของวงจร หน่วย โวลต์

$E_1, E_2$  = แรงดันไฟฟ้าของแต่ละเซลล์ที่เสริมกันหรือหักล้างกัน หน่วย โวลต์

$E_n$  = แรงดันไฟฟ้าเซลล์สุดท้ายของวงจร หน่วย โวลต์



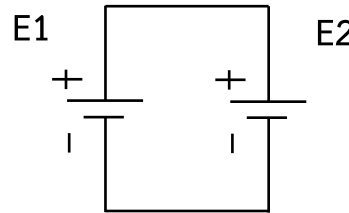




## 12. เซลล์ไฟฟ้า

### 2. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน (Parallel Cells)

เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าที่ต้องนำเซลล์ไฟฟ้าที่มีขนาดของแรงดันไฟฟ้าเท่ากันมาต่อเข้าด้วยกัน โดยมีลักษณะเอาขั้วที่เหมือนกันรวมอยู่จุดเดียวและขั้วที่เหลือก็ต่อรวมกัน



รูปที่ 30 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน (Parallel Cells)

การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน มีคุณสมบัติดังนี้

1. ค่าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายออกมาได้เท่ากับแรงดันเพียงเซลล์เดียว
2. กระแสไฟฟ้ารวมเพิ่มขึ้นตามจำนวนเซลล์ไฟฟ้าที่นำมาต่อเพิ่มในวงจร

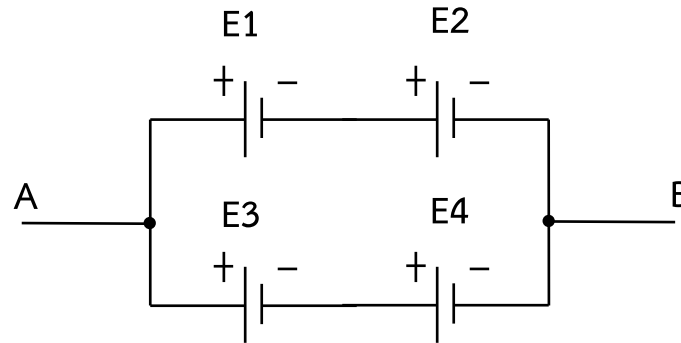




## 12. เซลล์ไฟฟ้า

### 3. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม (Compound Cells) แบ่งออกเป็น

เป็นลักษณะการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมกับการต่อ เซลล์ไฟฟ้าแบบขนานหรือการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนานกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม เป็นการต่อผสมแบบไม่ตายตัวสามารถเปลี่ยนแปลงตามความต้องการ ลักษณะการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม



รูปที่ 31 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม (Compound Cells)



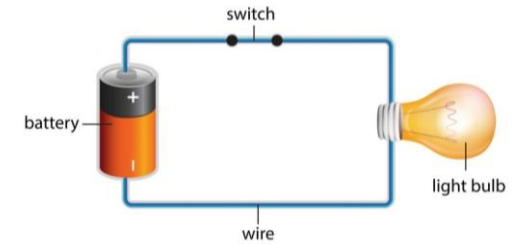


# บทสรุป

ไฟฟ้าแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ไฟฟ้าสถิต และไฟฟ้ากระแส

โดยแบ่งจากการกำเนิดได้ 6 วิธี คือ

1. เกิดจากการเสียดสี
2. เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี
3. เกิดจากความร้อน
4. เกิดจากแรงกดดัน
5. เกิดจากแสงสว่าง
6. เกิดจากสนามแม่เหล็ก





# บทสรุป

## การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบ่งการต่อออกได้เป็น 3 แบบ

คือ ต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน และต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม การต่อเซลล์ไฟฟ้าแต่ละแบบเพื่อให้ได้ค่าปริมาณไฟฟ้าตามต้องการ

### 1. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

คือ การนำเซลล์ไฟฟ้า หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้ามาต่อเป็นแถวเรียงลำดับกันไป โดยนำขั้วใดขั้วหนึ่งของเซลล์ไฟฟ้าตัวที่ 1 ต่อเข้ากับขั้วใดขั้วหนึ่งของเซลล์ไฟฟ้าตัวที่ 2 ขั้วที่เหลือของเซลล์ไฟฟ้าตัวที่ 2 ต่อเข้ากับขั้วใดขั้วหนึ่งของเซลล์ไฟฟ้าตัวที่ 3 ต่อในลักษณะนี้ไปจนครบ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการเพิ่มค่าแรงดันไฟฟ้า แต่ไม่เพิ่มค่ากระแสไฟฟ้า





# บทสรุป

## 2. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน

คือ การนำเซลล์ไฟฟ้า หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้ามาต่อคร่อมขนานกันไป โดยนำขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าทุกเซลล์ต่อรวมไว้ที่จุดเดียวกัน และนำขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าทุกเซลล์ต่อรวมไว้ที่จุดเดียวกันอีกจุดหนึ่ง ขั้วบวกจุดรวม และขั้วลบจุดรวมเป็นขั้วจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปใช้งาน การต่อแบบนี้เป็นการเพิ่มค่าการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแหล่งจ่ายให้ภาระได้มากขึ้น แต่ไม่เพิ่มค่าแรงดันไฟฟ้า

## 3. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม

คือ การนำเซลล์ไฟฟ้า หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้ามาต่อรวมกัน ระหว่างการต่อแบบอนุกรมและการต่อแบบขนาน การคิดค่าแรงดันไฟฟ้ารวม และคิดค่าความต้านทานภายในเซลล์ไฟฟ้ารวม ต้องใช้วิธีการคิดค่าของการต่อวงจรแบบอนุกรม และการต่อวงจรแบบขนานร่วมกัน การคิดหาค่าผลรวมไม่คงที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับลักษณะการต่อวงจรใช้งาน การต่อแบบนี้เพื่อเพิ่มค่าการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแหล่งจ่ายให้ภาระได้มากขึ้น และเพิ่มค่าแรงดันไฟฟ้าจ่ายออกสูงขึ้น

