

บทที่ 2

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า



วัตถุประสงค์

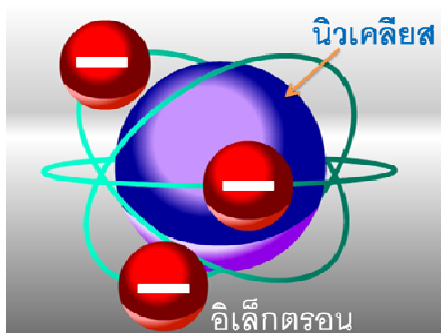
1. รู้ความหมายของกระแสไฟฟ้าและอิเล็กตรอน
2. บอกหลักการกำเนิดไฟฟ้าด้วยวิธีการต่างๆ ได้
3. อธิบายการกำเนิดไฟฟ้าจากแม่เหล็กไฟฟ้าได้
4. เลือกวิธีกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

2.1 อิเล็กตรอนคือกระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้า (Electric Current) คือการไหลของอิเล็กตรอน (Electron) ซึ่งมีประจุไฟฟ้าลบ (Negative Charge) ต่อเวลา

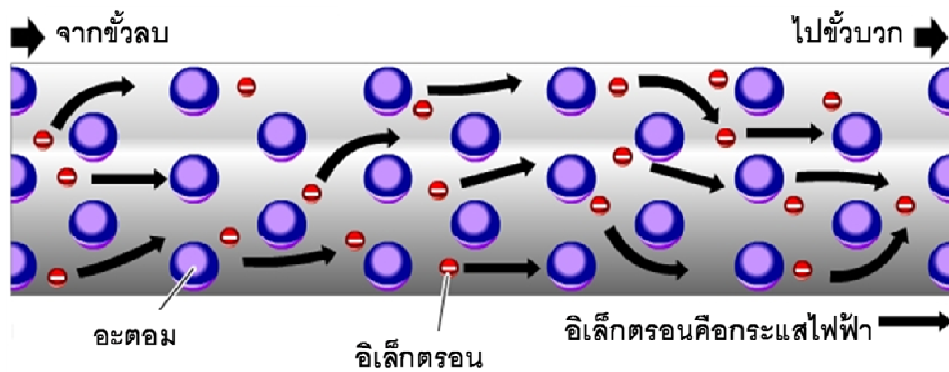
$$I(\text{Current}) = \frac{Q(\text{charge})}{T(\text{time})}$$

อะตอมของวัตถุจะประกอบไปด้วย นิวเคลียส(Nuclease) และอิเล็กตรอน โดยอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ไปรอบๆ นิวเคลียสของอะตอม อิเล็กตรอนจะมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ เมื่ออิเล็กตรอน



ELWE (THAILAND)

หลุดออกจากวงโคจรของมันจะเกิดการเคลื่อนที่ไป การที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ คือการไหลของกระแสไฟฟ้านั่นเอง และกระแสไฟฟ้าจะไหลจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าเสมอ



2.2 การกำเนิดไฟฟ้า

ไฟฟ้าเกิดขึ้นได้จากหลักการทางวิทยาศาสตร์หลายวิธีการ เช่น การกำเนิดไฟฟ้าจากเคมี การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า พลังงานความร้อนแสง แรงกดอัด เป็นต้น และในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการกำเนิดกระแสไฟฟ้าขึ้นมาอีกหลายรูปแบบ เช่น จากเซลล์เชื้อเพลิง เป็นต้น

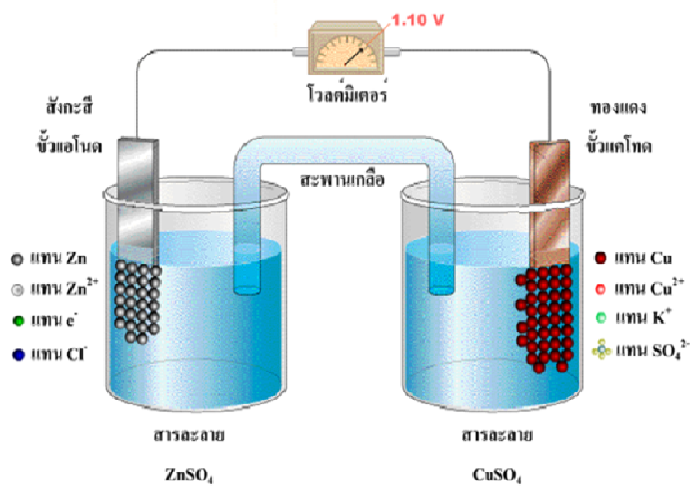
1. จากการเสียดสีกันของวัตถุ ไฟฟ้าที่เกิดจากผลของการเสียดสี(ขัดถู)กันของวัตถุ 2 ชนิด และทำให้เกิดการถ่ายเทประจุไฟฟ้าขึ้นระหว่างวัตถุทั้งสอง เรียกว่า ไฟฟ้าสถิต(Static Electricity)



Alessandro Volta

2. จากปฏิกิริยาทางเคมี ผู้ค้นพบการกำเนิดไฟฟ้าทางเคมี คือ Alessandro Volta นักเคมีฟิสิกส์ ชาวอิตาลี หลักการพื้นฐานคือการใช้แผ่นสังกะสี (Zinc) และแผ่นทองแดง (Copper) จุ่มลงในสารละลายของกรดกำมะถันเจือจาง (Sulphuric Acid) โดยแผ่นทองแดงจะทำงานเป็นขั้วบวก และแผ่นสังกะสีจะเป็นขั้วลบ เราเรียกว่าเซลล์ไฟฟ้าแบบกัลวานิก

หรือแบบโวลตาอิก(Galvanic Cell หรือ Volta Cell) โดยแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์ชนิดนี้มีค่าเท่ากับ 1.1 โวลต์ ไฟฟ้าที่กำเนิดจากวิธีการทางเคมีนี้คือไฟฟ้ากระแสตรง(Direct Current, D.C.)



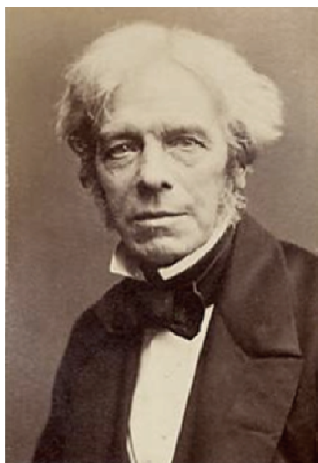
เซลล์กัลวานิก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ **เซลล์ปฐมภูมิ(Primary Cell)** คือเซลล์ไฟฟ้า ที่ใช้หมดแล้วไม่สามารถประจุใหม่ได้ และ**เซลล์ทุติยภูมิ (Secondary Cell)** คือเซลล์ที่ใช้หมดแล้ว เติมประจุไฟฟ้าใหม่ได้



เซลล์ปฐมภูมิ

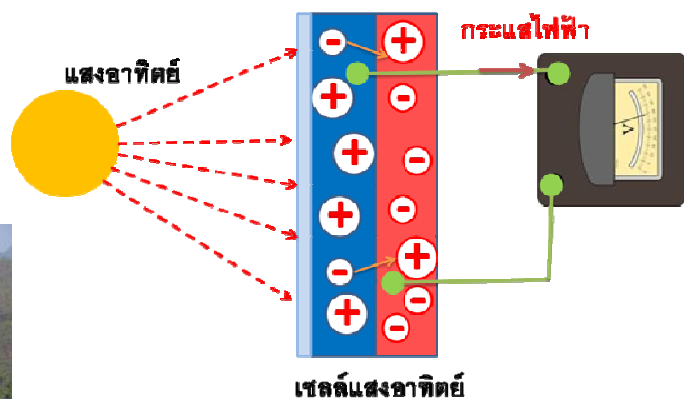


เซลล์ทุติยภูมิ



Michael Faraday
ELM (NEW LAM)

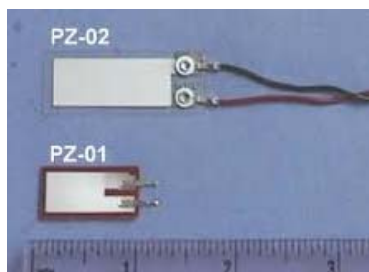
3. จากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากหลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้านี้ ทำได้โดยใช้ลวดตัวนำ (Conductor) เคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็ก หรือ ใช้สนามแม่เหล็ก เคลื่อนที่ผ่าน(ตัดผ่าน) ตัวนำไฟฟ้าอย่างใดอย่างหนึ่งจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลในลวดตัวนำได้ด้วยหลักการนี้สามารถกำเนิดได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current) และ



หน้า 4

กระแสไฟฟ้า วัสดุสารกึ่งตัวนำชนิดนี้เรียกว่า เซลล์แสงอาทิตย์(Photovoltaic Cell) การกำเนิดไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์นี้จะได้ไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานสะอาด เพราะไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงและเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ในประเทศไทย มีโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 400 kWp ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่อำเภอผาบ่อง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และมีแนวโน้มที่จะมีโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สร้างขึ้นอีกหลายแห่งในอนาคตอันใกล้

5. จากแรงกด วัสดุบางชนิด เช่น ผลึกควอตซ์ หรือวัสดุเพียโซ(Piezo) เมื่อวางไว้ระหว่าง



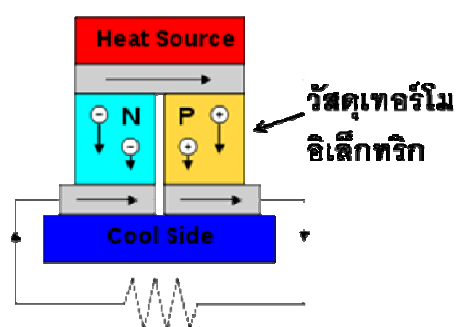
แผ่นโลหะสองแผ่นและเมื่อได้รับแรงกด จะมีกระแสไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยออกมาที่ปลายแผ่นโลหะทั้งสอง วัสดุอีกชนิดหนึ่งคือ โหลดเซลล์(Load Cell) ก็ทำหน้าที่เป็นทรานสดิวเซอร์

(Transducer) ทำหน้าที่แปลงแรงกดให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า เช่น โหลดเซลล์แบบเพียโซ(Piezo Load Cell) ปัจจุบันใช้ในการวัดน้ำหนัก เป็นต้น



6. จากพลังงานความร้อน

ไฟฟ้าสามารถผลิตได้จากความร้อน โดยการใช้หลักการของเทอร์โมคัปเปิล (Thermo-

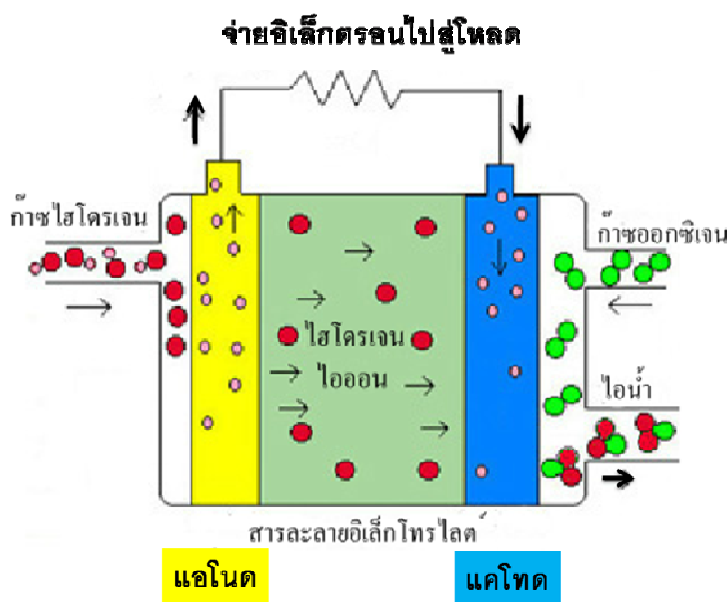


Couple) โดยใช้โลหะ 2 ชนิด เช่น นิเกิล-อลูมิเนียม และนิเกิลโครเมียม เชื่อมต่อปลายเข้าหากัน จะสามารถกำเนิด



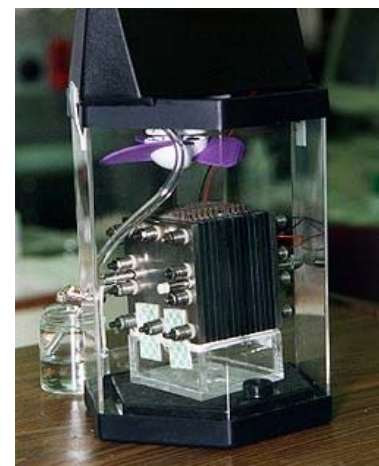
กระแสไฟฟ้าในปลายของโลหะด้านที่อุณหภูมิต่ำกว่าได้ ปัจจุบันมีวัสดุสารกึ่งตัวนำนำมาใช้งานเพื่อกำเนิดไฟฟ้าจากความร้อน เรียกชื่อว่า เทอร์โมอิเล็กทริก(Thermo Electric) หลักการคือทำให้อุณหภูมิที่แผ่นเทอร์โม อิเล็กทริก ด้านหนึ่งเย็นและอีกด้านหนึ่งร้อน หากอุณหภูมิของแผ่นวัสดุทั้ง 2 แผ่นแตกต่างกันมาก จะผลิตกระแสไฟฟ้าได้จำนวนมากนั่นเอง และในทางตรงกันข้ามหากจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริก ก็จะทำให้เกิดความร้อน/ ความเย็น ที่ตัววัสดุทั้ง 2 แผ่นได้เช่นกัน ไฟฟ้าที่กำเนิดจากความร้อนนี้ จะได้ไฟฟ้ากระแสตรง

7. จากเซลล์เชื้อเพลิง เซลล์เชื้อเพลิง(Fuel Cell) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้ในการผลิต



กระแสไฟฟ้า เป็นตัวกำเนิดไฟฟ้าที่สะอาดไม่ทิ้งมลภาวะในการผลิตไฟฟ้า เพราะใช้ก๊าซไฮโดรเจนและออกซิเจนเป็นเชื้อเพลิง เซลล์เชื้อเพลิงต่างจากแบตเตอรี่ตรงที่เซลล์เชื้อเพลิงไม่สามารถเก็บพลังงานได้ และต้องเติมสาร

ตั้งต้น (คือไฮโดรเจนและออกซิเจน) ตลอดเวลาที่ต้องการผลิตกระแสไฟฟ้า โครงสร้างของเซลล์เชื้อเพลิงประกอบด้วย ขั้วแอโนด(Anode) ให้ประจุลบกับเซลล์ ทำหน้าที่ส่งอิเล็กตรอนออกไปที่โหลด โดยการดึงอิเล็กตรอนออกมาจากก๊าซไฮโดรเจนที่เติมเข้าไป ขั้วแคโทด (Cathode) เป็นขั้วไฟฟ้าที่ให้ประจุบวกกับเซลล์ โดยการรับอะตอมของไฮโดรเจนและกลายเป็นโมเลกุลของน้ำออกมาแทน มีสารละลาย อิเล็กโทรไลต์เป็น



ตัวกลางในการยอมให้ประจุบวกผ่านระหว่างขั้วทั้งสอง ไฟฟ้าที่กำเนิดได้จากเซลล์เชื้อเพลิง คือไฟฟ้ากระแสตรง ที่มา: th.wikipedia.org/เซลล์เชื้อเพลิง



เซลล์เชื้อเพลิงถูกนำไปใช้กับรถยนต์ไฟฟ้า เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่สำคัญมากและจะมีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงตัวกำเนิดพลังงานไฟฟ้าในโลกแห่งอนาคตเนื่องจากปัญหาวิกฤตพลังงานเชื้อเพลิงที่มาจากน้ำมันและก๊าซ

ธรรมชาติที่จะหมดไปจากโลก ในเวลาอีกไม่นานนัก รูปแสดง รถยนต์พลังงานเซลล์เชื้อเพลิง Benz (B-Class F-Cell)

2.3 สรุป

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและการกำเนิดไฟฟ้านั้น มีหลายวิธีการ ปัจจุบันนิยมใช้การกำเนิดไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้นเอง อย่างไรก็ตามเชื้อเพลิงที่ใช้ในการให้พลังงานหากนำมาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติ จะส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม เพราะการเผาไหม้จะทำให้เกิดมลพิษจำนวนมากและประกอบกับการหมดไปของเชื้อเพลิงเหล่านี้ ในอนาคตจึงควรนำการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดทดแทนให้มากที่สุด เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ ลม และจากเซลล์เชื้อเพลิง เป็นต้น



แบบฝึกหัด เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

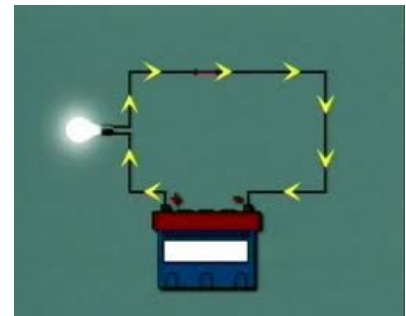
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดใช้ส่วนประกอบของอะตอม

- | | |
|---------------|--------------|
| ก. อิเล็กตรอน | ข. โสตรอน |
| ค. โปรตรอน | ง. นิวเคลียส |

2. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับอิเล็กตรอน

- ก. อิเล็กตรอนมีประจุลบ
ข. อิเล็กตรอน คือกระแสไฟฟ้า
ค. อิเล็กตรอนไหลจากขั้วลบไปขั้วบวก
ง. อิเล็กตรอนไหลจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ

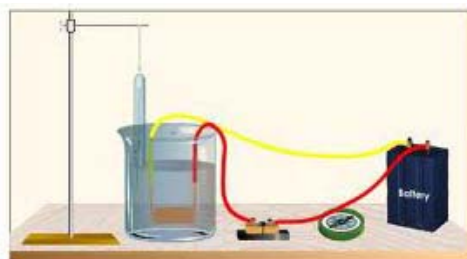


3. ไฟฟ้าสถิต หมายถึงข้อใด

- ก. เกิดจากการเสียดสีกันของวัตถุ
ข. เกิดจากผลทางเคมี
ค. ทำให้วัตถุติดกัน
ง. ทำให้เกิดการสร้างแบตเตอรี่

4. เซลล์ไฟฟ้าที่จ่ายไฟจนหมดแล้ว และไม่สามารถประจุใหม่ได้ คือข้อใด

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ก. เซลล์ทุติยภูมิ | ข. เซลล์แสงอาทิตย์ |
| ค. เซลล์ปฐมภูมิ | ง. Secondary Cell |



5. ผู้ค้นพบหลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าคือ

- | | |
|-----------|------------|
| ก. Volta | ข. Ohm |
| ค. Ampere | ง. Faraday |

6. ใครคือผู้ค้นพบเซลล์ไฟฟ้าคนแรกของโลก

- | | |
|------------|--------------|
| ก. Volta | ข. Ampere |
| ค. Faraday | ง. Gorge Ohm |

7. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในปัจจุบันใช้หลักการใดในการผลิตไฟฟ้า

- | | |
|------------------|----------------------|
| ก. แรงกด | ข. การเหนี่ยวนำไฟฟ้า |
| ค. ปฏิกริยาทางกล | ง. ปฏิกริยาทางเคมี |

8. “การทำให้อุณหภูมิของแผ่นวัสดุทั้ง 2 ต่างกันมากทำให้ผลิตไฟฟ้าได้มาก” ประโยคนี้อธิบายถึงสิ่งใด

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| ก. วัสดุกึ่งตัวนำ | ข. วัสดุเทอร์โมไดนามิก |
| ค. วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริก | ง. วัสดุเพียโซ |

9. เซลล์เชื้อเพลิง ในอนาคตจะนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านใด

- | |
|-------------------------------------|
| ก. เป็นเชื้อเพลิงขับเคลื่อนยานพาหนะ |
| ข. เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าในเรือดำน้ำ |
| ค. เก็บไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน |
| ง. ใช้แทนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า |

10. ข้อใดเป็นการผลิตไฟฟ้า จากพลังงานสะอาด

- | |
|-----------------------|
| ก. แบตเตอรี่ |
| ข. ทางเคมี |
| ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า |
| ง. เซลล์แสงอาทิตย์ |

