

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า

รายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD

เล่ม 2

เซลล์ไฟฟ้าเคมี



อินทร์ทวา ทรัพย์อ่อน

โรงเรียนโนนปูนวิทยาคม

สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า รายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 ว23102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค
STADชุดนี้ มีทั้งหมด 9 เล่ม ดังนี้

- เล่ม 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า
- เล่ม 2 เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- เล่ม 3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเซลล์สุริยะ
- เล่ม 4 ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า
- เล่ม 5 การต่อตัวต้านทานไฟฟ้า
- เล่ม 6 วงจรไฟฟ้า
- เล่ม 7 อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า
- เล่ม 8 เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- เล่ม 9 กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกเล่มจัดทำขึ้น โดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2553 ของโรงเรียนโนนพูนวิทยาคม
เนื้อหาสาระและกิจกรรมต่าง ๆ ได้จากการที่ผู้สอนได้รวบรวมเนื้อหาสาระและกิจกรรมพัฒนาทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากหนังสือและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ นำมาเรียบเรียงใหม่ให้เหมาะสมกับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams
Achievement Division) โดยมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมมือกันค้นคว้าหาความรู้ ลงมือทดลอง
ปฏิบัติกิจกรรม วิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา
ไปพร้อม ๆ กัน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้จะช่วยให้นักเรียนและ
ครูผู้สอนมีความสุขกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น

อินทร์ทวา ทรัพย์อ่อน



สารบัญ

รายการ	หน้า
ข้อแนะนำสำหรับการใช้เอกสารประกอบการเรียน	1
ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	2
แบบทดสอบก่อนเรียน	3
ใบความรู้ที่ 1	5
ใบกิจกรรมที่ 2.1	7
ใบกิจกรรมที่ 2.2	10
ใบความรู้ที่ 2	12
คำถามท้ายบทเรียน	17
แบบทดสอบหลังเรียน	19
บรรณานุกรม	21
ภาคผนวก	22
เฉลยใบกิจกรรมที่ 2.1	23
เฉลยใบกิจกรรมที่ 2.2	25
เฉลยคำถามท้ายบทเรียน	26
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	28

ข้อเสนอแนะสำหรับการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรียนวิทยาศาสตร์

เพื่อให้การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้มีประสิทธิภาพสูงสุด ควรปฏิบัติตามคำแนะนำดังนี้

คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม และเพียงพอสำหรับนักเรียน
2. กระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาแนะนำกับนักเรียน
3. ควบคุมการทำกิจกรรมให้ดำเนินไปตามเวลาที่กำหนด
4. นำนักเรียนอภิปรายเพื่อสรุปหรือเฉลยกิจกรรม สรุปบทเรียน หรือตรวจเฉลยคำตอบ



คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาเนื้อหาและลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดย ใบกิจกรรมและคำถามท้ายบทเรียน ให้ทำเป็นกลุ่ม ส่วนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ให้ทำเป็นรายบุคคล
3. สอบถามหรือขอความช่วยเหลือจากครู เมื่อมีข้อสงสัยหรือมีปัญหา
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
5. ตรวจคำตอบ และบันทึกคะแนน

อ้อ...ขอย้ำว่าการดูเฉลยคำตอบก่อนตอบ
ไม่มีประโยชน์อะไรในการพัฒนาตนเองเลย
และการทำงานกลุ่มนั้นเพื่อน ๆ ต้องมีความ
สามัคคี เพียรพยายาม และเป็นเด็กดีของคุณครู
ด้วยนะคะ





ตัวชี้วัด

ทดลองอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมีได้
2. อธิบายหรือบอกหลักการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้าเคมีได้
3. ระบุทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าและอิเล็กตรอนในเซลล์ไฟฟ้าเคมีได้
4. ทดลองผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานเคมีได้
5. ยกตัวอย่างเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเลือกใช้เซลล์ไฟฟ้าเคมีแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
6. ร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มทำกิจกรรมของกลุ่มตามที่กำหนดได้

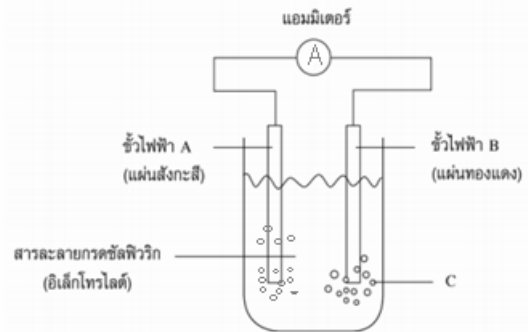


แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ถ่านไฟฉายผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร
ก. พลังงานไฟฟ้า → พลังงานเคมี
ข. พลังงานเคมี → พลังงานไฟฟ้า
ค. พลังงานเคมี → พลังงานแสง
ง. พลังงานไฟฟ้า → พลังงานแสง
2. กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉายเป็นกระแสไฟฟ้าชนิดใด
ก. ไฟฟ้ากระแสตรง
ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ
ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
ง. ไม่สามารถตรวจสอบได้
3. เราสามารถใช้ไฟฟ้ากระแสสลับได้จากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าตามข้อใด
ก. ถ่านไฟฉาย
ข. แบตเตอรี่
ค. ไฟฟ้าที่ส่งมาตามบ้าน
ง. เซลล์สุริยะ
4. แบตเตอรี่ที่ใช้ในโทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่จัดเป็นเซลล์ไฟฟ้าแบบใด
ก. เซลล์อัลคาไลน์
ข. เซลล์ปฐมภูมิ
ค. เซลล์ทุติยภูมิ
ง. เซลล์ลิเทียม

พิจารณารูปเซลล์ไฟฟ้าเคมี แล้วตอบคำถามข้อ 5-6



5. จากรูปเซลล์ไฟฟ้าเคมี ข้อใดกล่าวถูกต้อง
ก. A เป็นขั้วบวก
ข. B เป็นขั้วลบ
ค. C เป็นแก๊สออกซิเจน
ง. โลหะ B มีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าโลหะ A
6. กระแสไฟฟ้าและอิเล็กตรอนมีการเคลื่อนที่อย่างไร
ก. กระแสไฟฟ้าไหลทวนเข็มนาฬิกาจากขั้ว B ไปยังขั้ว A ส่วนอิเล็กตรอนไหลตามเข็มนาฬิกา จากขั้ว A ไปยังขั้ว B
ข. กระแสไฟฟ้าไหลตามนาฬิกาจากขั้ว A ไปยังขั้ว B ส่วนอิเล็กตรอนไหลทวนเข็มนาฬิกาจากขั้ว B ไปยังขั้ว A
ค. ทั้งกระแสไฟฟ้าและอิเล็กตรอนไหลตามเข็มนาฬิกาจากขั้ว A ไปยังขั้ว B เหมือนกัน
ง. ทั้งกระแสไฟฟ้าและอิเล็กตรอนไหลทวนเข็มนาฬิกาจากขั้ว B ไปยังขั้ว A เหมือนกัน



7. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าเคมีแต่ละชนิด

- ก. ถ่านไฟฉายมีทั้งประเภทใช้แล้วทิ้ง และประเภทที่นำมาประจุไฟใหม่ได้
- ข. ถ่านอัลคาไลน์แตกต่างจากถ่านไฟฉายธรรมดา ตรงที่มีราคาแพงกว่าและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า
- ค. ถ่านลิเทียมดีกว่าถ่านไฟฉายธรรมดาและถ่านอัลคาไลน์ ตรงที่สามารถรักษาระดับพลังงานไฟฟ้าให้คงที่ตลอดอายุการใช้งาน
- ง. กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉาย ถ่านอัลคาไลน์ และถ่านลิเทียมเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

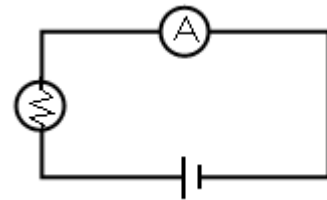
8. เซลล์ไฟฟ้าเคมีชนิดใดที่แม้ใกล้จะหมดอายุการใช้งาน ก็ยังสามารถรักษาระดับพลังงานไฟฟ้าให้คงที่ โดยพลังงานไฟฟ้าไม่ลดลงไปตามอายุการใช้งาน

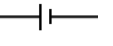
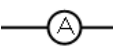
- ก. ถ่านไฟฉายที่มีคำว่า Rechargeable ติดอยู่
- ข. ถ่านอัลคาไลน์
- ค. ถ่านลิเทียม
- ง. แบตเตอรี่

9. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี

- ก. เป็นชุดอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า
- ข. มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ขั้วไฟฟ้าบวกและขั้วไฟฟ้าลบ ที่ทำจากโลหะต่างชนิดกัน 2 แผ่น จุ่มอยู่ในสารอิเล็กโทรไลต์
- ค. กระแสไฟฟ้าที่ได้จะหมดไป ถ้าการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแผ่นโลหะที่เป็นขั้วไฟฟ้ากับสารอิเล็กโทรไลต์หมดลง
- ง. สารอิเล็กโทรไลต์ที่ใช้จะต้องมีสถานะเป็นของเหลวเท่านั้น

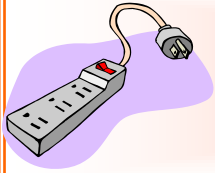
10. จากรูปวงจรไฟฟ้า ข้อใดกล่าว**ถูกต้อง**



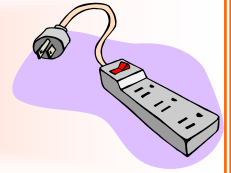
- 1. สัญลักษณ์  คือ เซลล์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 2. สัญลักษณ์  คือ หลอดไฟฟ้า
- 3. สัญลักษณ์  คือ เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า

4. จากรูปวงจรนี้ กระแสไฟฟ้าจะไหลจากขั้วบวก ผ่านหลอดไฟฟ้า ผ่านเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า ไปหาขั้วลบ ทิศทางตามเข็มนาฬิกา

- ก. 1, 2 และ 3
- ข. 2, 3, และ 4
- ค. 1, 2, 3, และ 4
- ง. เฉพาะข้อ 4



ใบความรู้ที่ 1 เซลล์ไฟฟ้าเคมี

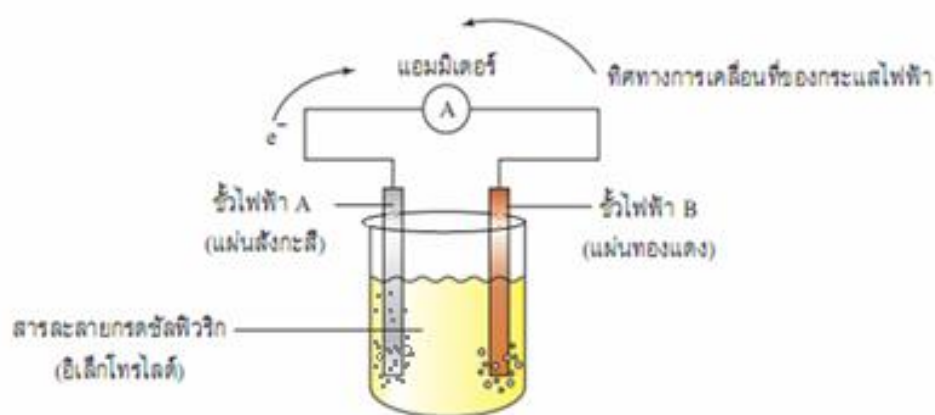


พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนมาจากพลังงานรูปอื่น ๆ และสามารถเปลี่ยนแปลงไปเป็นพลังงานรูปอื่น ๆ ได้ กระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นได้หลายกรณี และมีแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้าหลายรูปแบบ สำหรับในบทเรียนนี้จะศึกษาการผลิตกระแสไฟฟ้าจาก 3 วิธี คือ การผลิตกระแสไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมี การผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำในสนามแม่เหล็ก และการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

1. เซลล์ไฟฟ้าเคมี

เซลล์ไฟฟ้าเคมี คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยเปลี่ยนพลังงานจากปฏิกิริยาเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้าเคมีมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

- 1) แผ่นโลหะที่ต่างกัน 2 ชนิด ทำหน้าที่เป็น **ขั้วบวก** และ **ขั้วลบ**
- 2) สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ เรียกว่า **สารอิเล็กโทรไลต์** ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้อิออนเคลื่อนที่ผ่าน



รูป 2.1 ส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมี

ที่มา : ประดับ นาคแก้ว และคณะ, 2551 หน้า 85

หลักการสร้างเซลล์ไฟฟ้าเคมี มีดังนี้

1. จุ่มแผ่นโลหะทั้งสองชนิดลงในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ โดยแผ่นโลหะทั้งสองไม่สัมผัสกัน
2. โลหะต่างชนิดกันจะทำปฏิกิริยากับสารละลายได้ผลต่างกัน คือ แยกตัวให้อิออนได้ต่างกัน แผ่นโลหะที่แยกตัวให้อิออนลบได้ดีกว่าจะมีศักย์ไฟฟ้าต่ำ เรียกว่า **ขั้วลบ** ส่วนแผ่นโลหะที่เกิดปฏิกิริยาได้น้อยจะเสียอิเล็กตรอนยากกว่าจึงมีศักย์ไฟฟ้าสูง เรียกว่า **ขั้วบวก**
3. เมื่อต่อลวดตัวนำระหว่างแผ่นโลหะทั้งสอง อิออนลบหรืออิเล็กตรอนจะไหลวนจากศักย์ไฟฟ้าต่ำไปศักย์ไฟฟ้าสูง ส่วนกระแสไฟฟ้าจะไหลจากจุดศักย์ไฟฟ้าสูงไปศักย์ไฟฟ้าต่ำ
4. กระแสไฟฟ้าจะไหลจนกระทั่งศักย์ไฟฟ้าที่ขั้วทั้งสองเท่ากันจึงจะหยุดไหล แสดงว่าไฟหมดหรือไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแผ่นโลหะทั้ง 2 ชนิด กับสารละลายอิเล็กโทรไลต์

ประจุไฟฟ้า ที่อยู่ในของเหลวหรือแก๊ส
เรียกว่า **ไอออน (Ion)**





ใบกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี

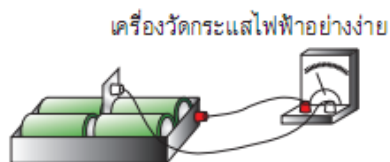


- จุดประสงค์**
1. เพื่อศึกษาวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
 2. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเซลล์ไฟฟ้าเคมี
 3. ศึกษาและอธิบายการเปลี่ยนรูปพลังงานในเซลล์ไฟฟ้าเคมีได้

- อุปกรณ์**
1. กระดาษถ่านไฟฉาย 1 อัน
 2. ถ่านไฟฉาย 4 ก้อน
 3. สายไฟพร้อมปากหนีบ 1 ชุด
 4. กระดาษทรายหยาบ 1 แผ่น
 5. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่าย 1 เครื่อง
 6. บีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร 1 ใบ
 7. สารละลายกรดซัลฟิวริก 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 8. แผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี อย่างละ 1 แผ่น

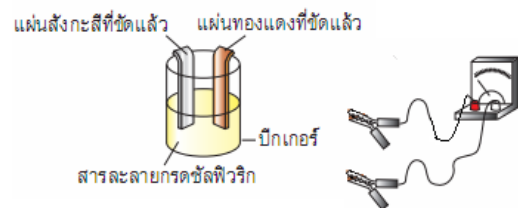
วิธีทดลอง

- 1** ต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่ายเข้ากับถ่านไฟฉาย 1 ก้อน ดังรูป สังเกตเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและบันทึกผล

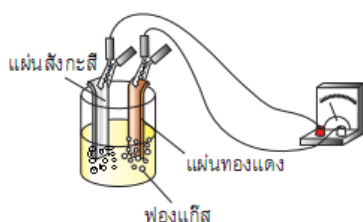


ต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้ากับถ่านไฟฉาย 1 ก้อน

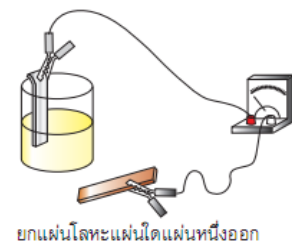
- 2** ขัดแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีด้วยกระดาษทรายให้สะอาด และใส่สารละลายกรดซัลฟิวริก 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในบีกเกอร์ แล้วจุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี ลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก ดังรูป สังเกตแผ่นโลหะ ทั้งสองและเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและ บันทึกผล



- 3** ใช้สายไฟต่อแผ่นโลหะทั้งสองเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า ดังรูป สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับแผ่นโลหะ ทั้งสองและเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและบันทึกผล



- 4** ยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่ง ออกจากสารละลายกรดซัลฟิวริก ดังรูป สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับแผ่นโลหะทั้งสองและเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและบันทึกผล



ยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่งออก

ตารางบันทึกผลการทดลอง

วิธีทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. ต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่ายเข้ากับ ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน	
2. จุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่ขัดแล้ว ลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก	
3. ต่อแผ่นโลหะทั้งสองเข้ากับเครื่อง วัดกระแสไฟฟ้า	
4. ยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่ง ออกจาก ปีกเกอร์ที่มีสารละลายกรดซัลฟิวริก	

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

- ต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่ายเข้ากับ ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน สังเกตเข็มของเครื่องวัด กระแสไฟฟ้า มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ แสดงว่า _____
- เมื่อจุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่ขัดแล้วลงในปีกเกอร์ที่มีสารละลายกรดซัลฟิวริกอยู่ จะสังเกต พบว่ามีฟองแก๊สเกิดขึ้นมากที่แผ่น _____ และแผ่นโลหะนี้เปลี่ยนเป็นสี _____
- เมื่อต่อแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า ดังรูปการทดลองขั้นที่ 3 สังเกต เข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าพบว่า _____ แสดงว่า _____ แสดงว่าศักย์ไฟฟ้าที่แผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสีเท่ากันหรือต่างกัน _____
- จากการทดลอง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีมีความสัมพันธ์กับการ เกิดกระแสไฟฟ้าอย่างไร _____

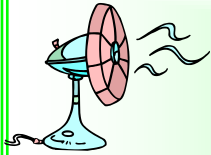
- การทดลองนี้มีการเปลี่ยนรูปพลังงานจาก _____ ไปเป็น _____ เรียกอุปกรณ์ชุดนี้ว่า _____

6. เมื่อยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่งออกจากสารละลายสารละลายกรดซัลฟิวริก สังเกตเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าพบว่า _____ แสดงว่า _____ เพราะ _____

สรุปผลการทดลอง

เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น ไม่จำเป็นต้องมีฟองแก๊สเสมอไป แต่อาจมีสิ่งอื่น ๆ เกิดขึ้นได้ เช่น มีตะกอน สารเปลี่ยนสี ร้อนขึ้น หรือเย็นลง เป็นต้น





ใบกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมีจากผลไม้



- จุดประสงค์**
1. เพื่อศึกษาวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
 2. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเซลล์ไฟฟ้าเคมี
 3. ศึกษาและอธิบายการเปลี่ยนรูปพลังงานในเซลล์ไฟฟ้าเคมีได้

- อุปกรณ์**
1. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่าย 1 เครื่อง
 2. สายไฟพร้อมปากหนีบ 1 ชุด
 3. แผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี อย่างละ 1 แผ่น
 4. ผลไม้ (สับปะรด ส้ม มะนาว แอปเปิล มะเขือเทศ) อย่างละ 1 ผล

วิธีทดลอง

1. นำแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีเสียบลงในเนื้อของผลสับปะรด
2. นำสายไฟต่อกับแผ่นโลหะทั้งสอง และต่อเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่าย ดังรูป
สังเกตการเบนของเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและบันทึกผล
3. ทำการทดลองซ้ำแบบเดียวกับข้อ 1- 2 แต่เปลี่ยนผลไม้จากสับปะรด เป็น มะนาว ส้ม แอปเปิล และ มะเขือเทศ ตามลำดับ



ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของผลไม้	การเบนของเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่าย	
	เบน	ไม่เบน
สับปะรด		
ส้ม		
มะนาว		
แอปเปิล		
มะเขือเทศ		

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

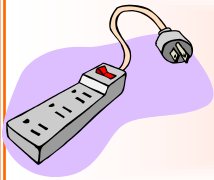
- เมื่อต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่ายเข้ากับแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่เสียบอยู่ในเนื้อผลไม้ เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นหรือไม่ _____ สังเกตได้จาก _____ แสดงว่าความต่างศักย์ระหว่างขั้วโลหะทั้งสองเท่าหรือต่างกัน _____
- จากการทำกิจกรรมนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี สิ่งจัดเป็นขั้วไฟฟ้า คือ _____ ส่วนของเหลวที่อยู่ในเนื้อผลไม้ทำหน้าที่เป็น _____
- ผลไม้ที่เกิดปฏิกิริยาเคมีและให้พลังงานไฟฟ้าได้มาก คือ _____ ผลไม้เหล่านี้มีสมบัติอย่างไร _____
- จากผลการทดลอง ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของผลไม้ที่นำมาทำเซลล์ไฟฟ้าเคมีอย่างไร _____

สรุปผลการทดลอง



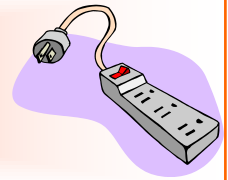
หากมีเวลาเหลือพอ เพื่อน ๆ อาจนำสารอื่น มาทดลองทำเซลล์ไฟฟ้าเคมีดูก็ได้นะ





ใบความรู้ที่ 2

เซลล์ไฟฟ้าเคมีในชีวิตประจำวัน



เซลล์ไฟฟ้าเคมีในชีวิตประจำวัน

เซลล์ไฟฟ้าเคมีในชีวิตประจำวัน แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. เซลล์ปฐมภูมิ (Primary Cell) คือ เซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เมื่อใช้ไปจนกระทั่งไฟหมดแล้ว ไม่สามารถนำไปประจุไฟเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น ถ่านไฟฉาย ถ่านแอลคาไลน์ เซลล์ปรอท เซลล์เงิน เป็นต้น

1.1 ถ่านไฟฉาย (Dry cell) เป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่ใช้สารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง เป็นสารอิเล็กโทรไลต์ ถ่านไฟฉายจึงเป็นเซลล์แห้ง (Dry cell) ถ่านไฟฉายมีลักษณะเป็นก้อน มีทั้งทรงกระบอกและทรงเหลี่ยม ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน คือ 1 เซลล์ และแต่ละเซลล์จะมีความต่างศักย์ไฟฟ้าประมาณ 1.5 โวลต์ ถ่านไฟฉายมีทั้งประเภทใช้แล้วทิ้งและประเภทที่นำมาประจุไฟใหม่ได้



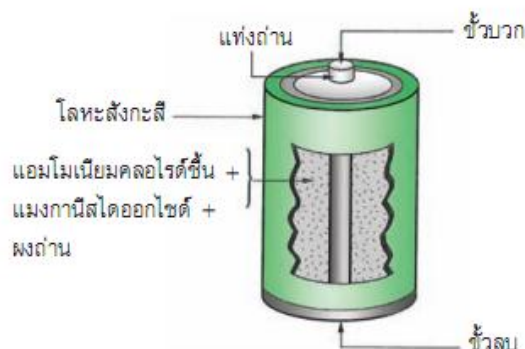
รูป 2.2 ตัวอย่างถ่านไฟฉายแบบต่าง ๆ

ที่มา : www.google.co.th

ส่วนประกอบของถ่านไฟฉาย มีดังนี้

- 1) สังกะสี ที่เป็นกล่องบรรจุสารเคมี ทำหน้าที่เป็นขั้วลบ และให้อิเล็กตรอน
- 2) แท่งคาร์บอน (แกรไฟต์) ทำหน้าที่เป็นขั้วบวก
- 3) แอมโมเนียมคลอไรด์ขึ้น ผสมกับแมงกานีสไดออกไซด์และผงถ่าน ทำหน้าที่เป็น

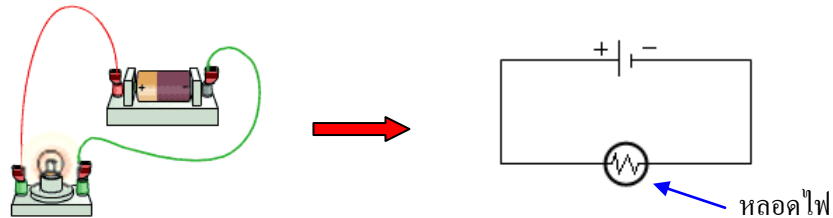
สารละลายอิเล็กโทรไลต์



รูป 2.3 ส่วนประกอบของถ่านไฟฉาย

ที่มา : ประดับ นาคแก้ว และคณะ, 2551 หน้า 87

ในวงจรไฟฟ้า ได้กำหนดให้สัญลักษณ์ $\text{---}||\text{---}$ แทนถ่านไฟฉาย 1 ก้อน หรือ 1 เซลล์ โดยขีดยาวแทนขั้วบวก และขีดสั้นแทนขั้วลบ และเมื่อนำถ่านไฟฉายตั้งแต่ 2 ก้อน มาต่อรวมกันเป็นหน่วยเดียวกัน เรียกว่า **แบตเตอรี่** เช่น ในกรณีที่แบตเตอรี่มี 6 เซลล์ จะสามารถเขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้ $\text{---}||||||||\text{---}$



รูป 2.4 แสดงสัญลักษณ์ของเซลล์ไฟฟ้า 1 เซลล์ ในวงจรไฟฟ้า

ที่มา : www.google.co.th

ถ่านไฟฉายเมื่อใช้ไปนาน ๆ ปฏิกิริยาเคมีจะเกิดน้อยลง (ความต่างศักย์ไฟฟ้าลดลง) เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ทำปฏิกิริยาเคมีเหลือน้อยลง กระแสไฟฟ้าจึงค่อย ๆ ลดลง และขณะเกิดปฏิกิริยาเคมีจะมีน้ำเกิดขึ้น ดังนั้นเมื่อใช้งานไปนาน ๆ ถ่านไฟฉายจะบวม เปียก เยิ้ม แสดงว่าถ่านเสื่อมสภาพ ควรเลิกใช้เพราะมีสารที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย โดยเฉพาะ **แมงกานีสไดออกไซด์ (MnO_2)** จัดเป็นสารที่มีอันตราย ถ้าเข้าสู่ร่างกายจะไปทำลายระบบประสาทของร่างกาย

ถ่านไฟฉายหรือเซลล์ไฟฟ้าถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรก ในปี พ.ศ. 2409 โดยวิศวกรชาวฝรั่งเศส ชื่อ จอร์จ เลอกลังเซ ดังนั้น จึงอาจเรียกเซลล์ไฟฟ้าชนิดนี้ว่า **เซลล์เลอกลังเซ** ก็ได้



อ้อ..ปัจจุบันมีถ่านไฟฉายประเภทที่นำมาชาร์จหรือประจุไฟได้ใหม่ได้ ซึ่งจะมี คำว่า **Rechargeable** ติดอยู่ แต่ถ่านชนิดนี้ไม่ค่อยเป็นที่นิยมเท่าไร

ถ่านไฟฉายเมื่อต่อเข้ากับวงจร กระแสจะไหลจากขั้วบวกผ่านวงจรไปยังขั้วลบทางเดียวตลอด กระแสที่ได้จึงเป็น **ไฟฟ้ากระแสตรง** นะ

2.2 ถ่านอัลคาไลน์ (Alkaline cell) ใช้แมงกานีสออกไซด์ผสมกับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ เป็นสารอิเล็กโทรไลต์ ภายนอกมีรูปร่างลักษณะคล้ายถ่านไฟฉาย แต่มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า ถ่านไฟฉายธรรมดา และมีราคาแพงกว่า



รูป 2.5 ตัวอย่างถ่านอัลคาไลน์

ที่มา : www.google.com

2.3 ถ่านลิเทียม (Lithium cell) ส่วนใหญ่จะเป็นเซลล์ที่มีขนาดเล็กคล้ายเม็ดกระดุม มักใช้กับอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก เช่น เครื่องคิดเลข นาฬิกาข้อมือ เป็นต้น ข้อดีของเซลล์ลิเทียมคือ สามารถให้กระแสไฟฟ้าได้คงที่ตลอดอายุการใช้งาน

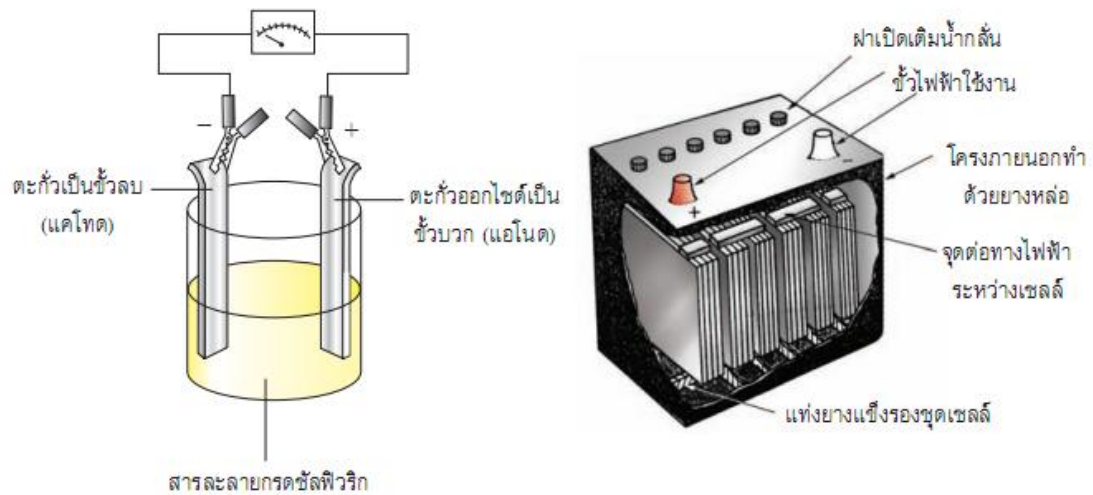


รูป 2.6 ตัวอย่างลิเทียมแบบต่าง ๆ

ที่มา : www.google.com

2. เซลล์ทุติยภูมิ (Secondary Cell) คือ เซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เมื่อใช้ไปจนไฟหมดแล้ว สามารถนำไปประจุไฟ เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว เซลล์ไฟฟ้าแบบนิกเกิล-แคดเมียม (นิกแคด) แบตเตอรี่ของโทรศัพท์มือถือและกล้องถ่ายรูป เป็นต้น

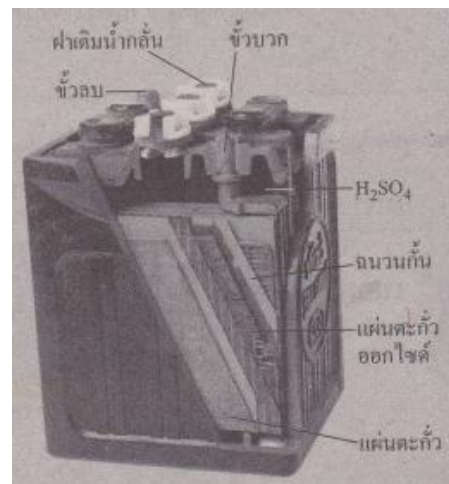
2.1 เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว (Lead Storage Cell) จัดเป็นเซลล์ไฟฟ้าแบบทุติยภูมิ ชนิดหนึ่ง ที่ประกอบด้วยแผ่นตะกั่วเป็นขั้วลบ และแผ่นตะกั่วออกไซด์เป็นขั้วบวก มีสารละลายกรดซัลฟิวริกเป็นสารอิเล็กโทรไลต์ ให้ความต่างศักย์ 2 โวลต์ ก่อนใช้งานต้องนำไปประจุไฟฟ้าเข้าไปก่อน และเมื่อใช้ไปนานๆ ตะกั่วกับตะกั่วออกไซด์จะกลายเป็นตะกั่วซัลเฟต ($PbSO_4$) ไปจับที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสอง หรือกล่าวได้ว่าหมดปฏิกิริยาเคมี ทำให้ไม่เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้า จึงไม่มีกระแสไฟฟ้า แต่สามารถนำไปประจุไฟฟ้าใหม่ให้กลับสภาพเป็นตะกั่ว และตะกั่วออกไซด์ ดั้งเดิม จึงจะมีปฏิกิริยาเคมีและให้กระแสไฟฟ้าได้เหมือนเดิม



รูป 2.7 แสดงส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าแบบตะกั่ว

ที่มา : ประดับ นาคแก้ว และคณะ, 2551 หน้า 88

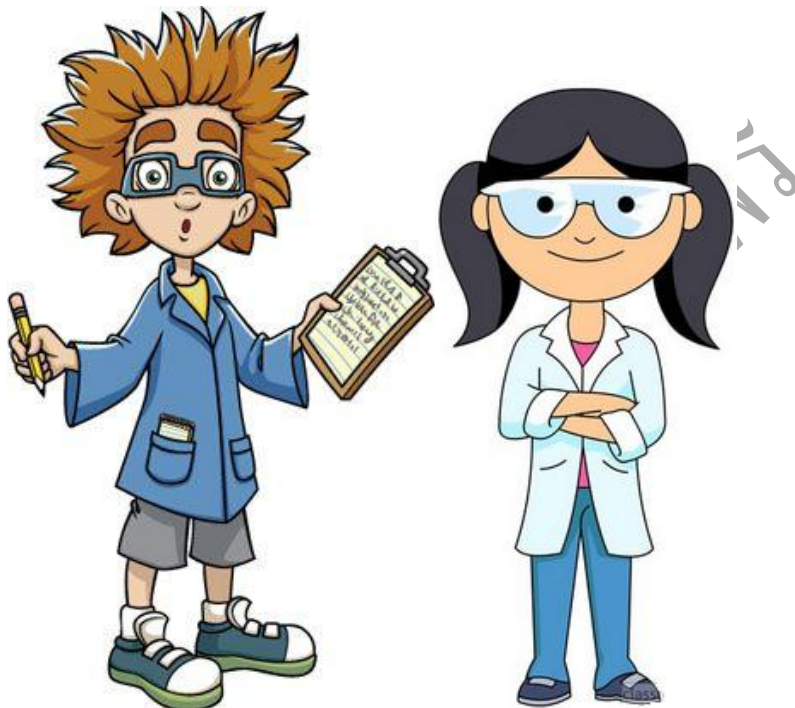
2.2 แบตเตอรี่รถยนต์ คือ เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว ซึ่งผลิตขึ้นจากการนำเอาเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว ตั้งแต่ 2 เซลล์ขึ้นไปมาต่อแบบอนุกรมเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้าที่มากขึ้น เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ ได้จากการนำเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว ซึ่งมีความต่างศักย์เซลล์ละ 2 โวลต์ มาต่อกันแบบอนุกรม 6 เซลล์ ได้ความต่างศักย์รวม 12 โวลต์



รูป 2.8 แบตเตอรี่รถยนต์

ที่มา : ศรีลักษณ์ พลวัฒน์ และคณะ, 2548 หน้า 9

นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี ชื่อ อาเลสซันโดร วอลตา เป็นผู้ประดิษฐ์แบตเตอรี่สำเร็จเป็นคนแรก เมื่อ พ.ศ. 2343 โดยแบตเตอรี่ของเขาประกอบด้วยแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีวางซ้อนกันเป็นแถว โดยมีกระดาษชุบน้ำเกลือวางคั่นระหว่างแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี



ตัวอย่าง

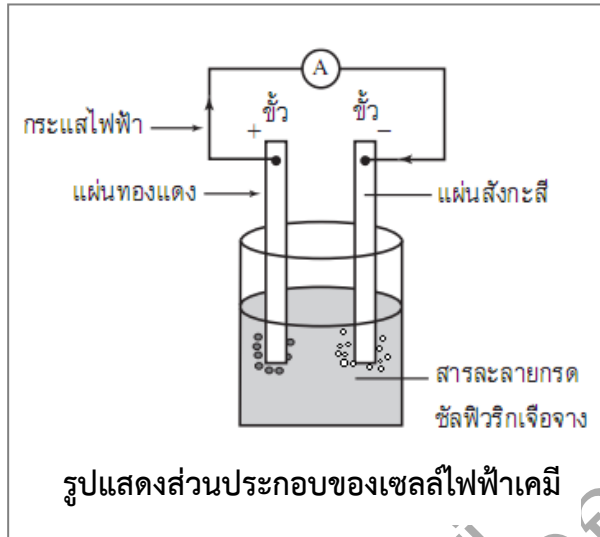
ตะกั่ว เป็นสารอันตราย เพราะมีฤทธิ์ไปทำลายเม็ดเลือดแดงและระบบประสาทของร่างกาย ดังนั้น จึงต้องระมัดระวังทั้งในขั้นตอนการผลิต การใช้งาน และไม่ควรนำไปทิ้งในแหล่งน้ำลำคลอง หรือที่สาธารณะนะครับ



คำถามท้ายบทเรียน

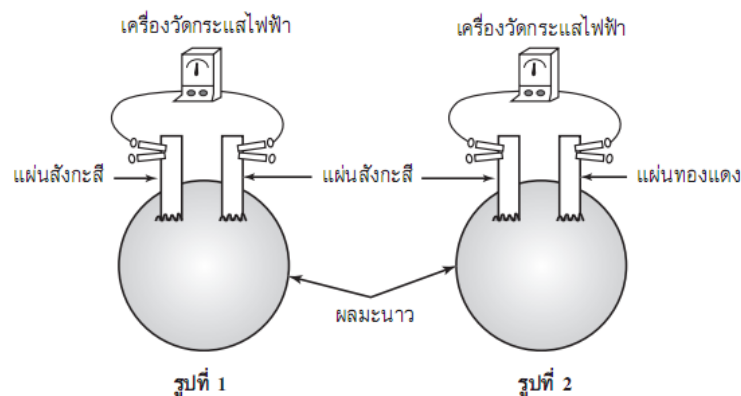
คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเติมคำ ข้อความ หรือตัวเลข ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

พิจารณารูป แสดงส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมี แล้วตอบคำถามข้อ 1-4

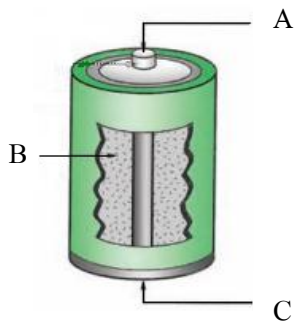


1. จากรูป ขั้วไฟฟ้าบวกคือ _____
ขั้วไฟฟ้าลบ คือ _____
สารละลายอิเล็กโทรไลต์คือ _____
2. สัญลักษณ์  คือ _____

3. เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าได้ดังรูป สังเกตว่าเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเบนไปทางเดียว แสดงว่าเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นและกระแสเคลื่อนที่ไปทางเดียว เรียกว่า _____
4. ขณะที่ต่อไฟฟ้าครบวงจร พบว่าเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเบนไปจากเดิม แสดงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปพลังงาน ดังนี้ _____
5. การทดลองรูปใดไม่เกิดการเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า เพราะอะไร



พิจารณารูปส่วนประกอบของถ่านไฟฉาย แล้วตอบคำถามข้อ 6-7



- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 6. A คือ _____ | ทำหน้าที่เป็นขั้ว _____ |
| ซึ่งมีศักย์ไฟฟ้า _____ | กว่าอีกข้างหนึ่ง |
| ส่วน C คือ _____ | ทำหน้าที่เป็นขั้ว _____ |
| 7. B เป็นของผสมที่ประกอบด้วย _____ | |

8. อาจเรียกถ่านไฟฉายอีกอย่างหนึ่งว่า เซลล์แห้ง (Dry Cell) เพราะ _____
9. ถ่านไฟฉายเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงาน _____ มาเป็นพลังงานไฟฟ้า และถ่านไฟฉาย 1 ก้อน มีศักย์ไฟฟ้าประมาณ _____ โวลต์
10. ถ่านไฟฉายเมื่อใช้ไปนาน ๆ พลังงานไฟฟ้าจะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่มีกระแสไหล ซึ่งไม่สามารถนำไปประจุไฟฟ้าใหม่ได้อีก และเมื่อเสื่อมสภาพแล้วจะมีลักษณะ _____
11. เซลล์ไฟฟ้าเคมีที่มีรูปร่างลักษณะคล้ายถ่านไฟฉาย แต่มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าถ่านไฟฉายธรรมดา และมีราคาแพงกว่า คือ _____
12. ข้อดีของถ่านลิเทียม คือ _____
13. แบตเตอรี่จัดเป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่ให้พลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าเซลล์ไฟฟ้าเคมีแบบอื่น เพราะเป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีประเภท _____ เนื่องจาก เมื่อใช้ไฟหมดแล้ว ยังสามารถ _____
14. กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่จัดเป็นไฟฟ้ากระแส _____ เพราะ _____
15. เพราะเหตุใดจึงควรกำจัดถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพแล้วอย่างถูกวิธี และไม่ควรรนำไปทิ้งในที่สาธารณะ _____



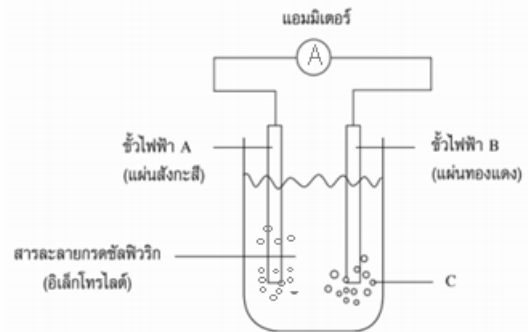
แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ถ่านไฟฉายผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร
 - ก. พลังงานเคมี → พลังงานไฟฟ้า
 - ข. พลังงานเคมี → พลังงานแสง
 - ค. พลังงานไฟฟ้า → พลังงานเคมี
 - ง. พลังงานไฟฟ้า → พลังงานแสง
2. เราสามารถใช้ไฟฟ้ากระแสสลับได้จากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าตามข้อใด
 - ก. ถ่านไฟฉาย
 - ข. แบตเตอรี่
 - ค. ไฟฟ้าที่ส่งมาตามบ้าน
 - ง. เซลล์สุริยะ
3. กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉายเป็นกระแสไฟฟ้าชนิดใด
 - ก. ไฟฟ้ากระแสตรง
 - ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
 - ง. ไม่สามารถตรวจสอบได้
4. แบตเตอรี่ที่ใช้ในโทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่จัดเป็นเซลล์ไฟฟ้าแบบใด
 - ก. เซลล์อัลคาไลน์
 - ข. เซลล์ปฐมภูมิ
 - ค. เซลล์ทุติยภูมิ
 - ง. เซลล์ลิเทียม

พิจารณารูปเซลล์ไฟฟ้าเคมี แล้วตอบคำถามข้อ 5-6



5. จากรูปเซลล์ไฟฟ้าเคมี ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. A เป็นขั้วบวก
 - ข. B เป็นขั้วลบ
 - ค. C เป็นแก๊สออกซิเจน
 - ง. โลหะ B มีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าโลหะ A
6. กระแสไฟฟ้าและอิเล็กตรอนมีการเคลื่อนที่อย่างไร
 - ก. กระแสไฟฟ้าไหลสวนเข็มนาฬิกาจากขั้ว B ไปยังขั้ว A ส่วนอิเล็กตรอนไหลตามเข็มนาฬิกา จากขั้ว A ไปยังขั้ว B
 - ข. กระแสไฟฟ้าไหลตามนาฬิกาจากขั้ว A ไปยังขั้ว B ส่วนอิเล็กตรอนไหลสวนเข็มนาฬิกาจากขั้ว B ไปยังขั้ว A
 - ค. ทั้งกระแสไฟฟ้าและอิเล็กตรอนไหลตามเข็มนาฬิกาจากขั้ว A ไปยังขั้ว B เหมือนกัน
 - ง. ทั้งกระแสไฟฟ้าและอิเล็กตรอนไหลสวนเข็มนาฬิกาจากขั้ว B ไปยังขั้ว A เหมือนกัน

7. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าเคมีแต่ละชนิด

- ก. ถ่านไฟฉายมีทั้งประเภทใช้แล้วทิ้ง และประเภทที่นำมาประจุไฟใหม่ได้
- ข. ถ่านอัลคาไลน์แตกต่างจากถ่านไฟฉายธรรมดา ตรงที่มีราคาแพงกว่าและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า
- ค. ถ่านลิเทียมดีกว่าถ่านไฟฉายธรรมดาและถ่านอัลคาไลน์ ตรงที่สามารถรักษาระดับพลังงานไฟฟ้าให้คงที่ตลอดอายุการใช้งาน
- ง. กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉาย ถ่านอัลคาไลน์ และถ่านลิเทียม เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

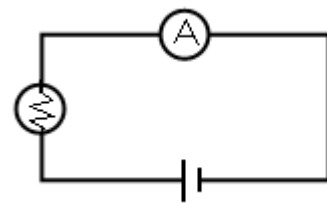
8. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี

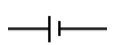
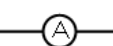
- ก. เป็นชุดอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า
- ข. มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ขั้วไฟฟ้าบวก และขั้วไฟฟ้าลบ ที่ทำจากโลหะต่างชนิดกัน 2 แผ่นจมอยู่ในสารอิเล็กโทรไลต์
- ค. กระแสไฟฟ้าที่ได้จะหมดไป ถ้าการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแผ่นโลหะที่เป็นขั้วไฟฟ้ากับสารอิเล็กโทรไลต์หมดลง
- ง. สารอิเล็กโทรไลต์ที่ใช้จะต้องมีสถานะเป็นของเหลวเท่านั้น

9. เซลล์ไฟฟ้าเคมีชนิดใดที่แม้ใกล้จะหมดอายุการใช้งาน ก็ยังสามารถรักษาระดับพลังงานไฟฟ้าให้คงที่ โดยพลังงานไฟฟ้าไม่ลดลงไปตามอายุการใช้งาน

- ก. ถ่านไฟฉายที่มีคำว่า Rechargeable ติดอยู่
- ข. ถ่านอัลคาไลน์
- ค. ถ่านลิเทียม
- ง. แบตเตอรี่

10. จากรูปวงจรไฟฟ้า ข้อใดกล่าว**ถูกต้อง**



- 1. สัญลักษณ์  คือ เซลล์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 2. สัญลักษณ์  คือ หลอดไฟฟ้า
- 3. สัญลักษณ์  คือ เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า
- 4. วงจรนี้ กระแสไฟฟ้าจะไหลจากขั้วบวก ผ่านหลอดไฟฟ้า ผ่านเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า ไปหาขั้วลบ แบบตามเข็มนาฬิกา
- ก. 1, 2, 3, และ 4
- ข. 1, 2, 3, และ 5
- ค. 1, 2, 3, 4 และ 5
- ง. เฉพาะข้อ 4

บรรณานุกรม

ประดับ นาคแก้ว และ ดาวัลย์ เสริมบุญสุข. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์

ม. 3. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2551.

ประดับ นาคแก้ว และ ดาวัลย์ เสริมบุญสุข. หนังสือเรียนเสริมมาตรฐานแม็ค วิทยาศาสตร์ ม. 3.

กรุงเทพฯ : แม็ค, 2551.

ผศ. ดร.พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. ชุดกิจกรรมการพัฒนาคิดวิเคราะห์ วิทยาศาสตร์ ม. 3.

กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2550.

รศ. ดร.ยุพา วรยศ และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม. 3. กรุงเทพฯ

: อักษรเจริญทัศน์, 2548.

รศ.ปรีชา สุวรรณพินิจ และ ผศ.นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์กายภาพ

ชีวภาพ ม. 4-5-6. กรุงเทพมหานคร : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, 2540.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และคณะ. สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์นิยมวิทยา, 2550.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียน ว305 วิทยาศาสตร์ เล่ม 5.

พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว, 2542.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 5 ว 305.

พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว, 2541.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. พิมพ์ครั้งที่ 12.

กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว, 2544.

สื่อออนไลน์

www.gloogle.com

ตัวอย่าง เพีย



ภาคผนวก

ยแพร่



แนวคำตอบ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

วิธีทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. ต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่ายเข้ากับ ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน	เข็มเบนไปจากตำแหน่งเดิม
2. จุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่ขัดแล้ว ลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก	มีฟองแก๊สที่แผ่นโลหะ แต่ เข็มไม่เบน
3. ต่อแผ่นโลหะทั้งสองเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า	เข็มเบนไปจากตำแหน่งเดิม
4. ยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่ง ออกจากบีกเกอร์ ที่มีสารละลายกรดซัลฟิวริก	- (เข็มไม่เบน)

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

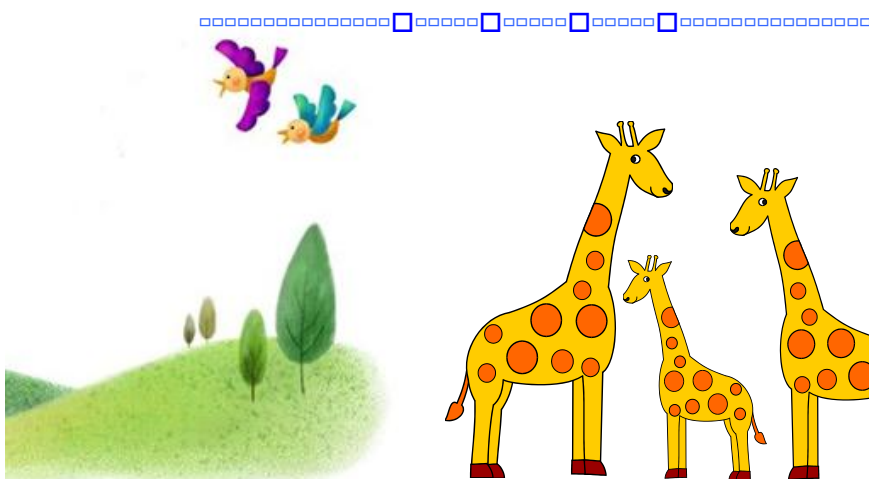
- ต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่ายเข้ากับ ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน สังเกตเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ (มี คือ เข็มเบนไปจากเดิม)
แสดงว่า (มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร)
- เมื่อจุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่ขัดแล้วลงในบีกเกอร์ที่มีสารละลายกรดซัลฟิวริกอยู่ จะสังเกตพบว่า มีฟองแก๊สเกิดขึ้นมากที่แผ่น (สังกะสี) และแผ่นโลหะนี้เปลี่ยนเป็นสี (ดำ)
- เมื่อต่อแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า สังเกตเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าพบว่า เข็มเบนไปจากตำแหน่งเดิม(เบนไปทางแผ่นทองแดง)
แสดงว่า (มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร) แสดงว่าศักย์ไฟฟ้าที่แผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีเท่ากันหรือต่างกัน (ต่างกัน)

จากการทดลอง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีมีความสัมพันธ์กับการเกิดกระแสไฟฟ้าอย่างไร (เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลายกรดซัลฟิวริกและแผ่นทองแดงกับแผ่นสังกะสี โดยแผ่นโลหะทั้งสองแตกตัวให้อิเล็กตรอนได้ไม่เท่ากัน จึงมีศักย์ไฟฟ้าไม่เท่ากัน เรียกว่า เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วทั้งสอง)

4. การทดลองนี้มีการเปลี่ยนรูปพลังงานจาก (พลังงานเคมี) ไปเป็น (พลังงานไฟฟ้า) เรียกอุปกรณ์ชุดนี้ว่า (เซลล์ไฟฟ้าเคมี)
5. เมื่อยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่งออกจากสารละลายสารละลายกรดซัลฟิวริก สังเกตเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าพบว่า (เข็มไม่เบน) แสดงว่า (ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร) เพราะ (การยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่งออกจากสารละลายสารละลายกรดซัลฟิวริก เป็นการตัดวงจรไฟฟ้าทำให้วงจรขาด ทำให้ไฟฟ้าไหลไปไม่ได้ไม่ครบวงจร)

สรุปผลการทดลอง

1. เมื่อจุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี ลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก พบว่าสารละลายกรดซัลฟิวริกทำปฏิกิริยาเคมีกับแผ่นโลหะทั้งสอง สังเกตได้จาก มีฟองแก๊สเกิดขึ้น และแผ่นสังกะสีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ และเมื่อจับดูที่ด้านนอกของบีกเกอร์ที่ใส่สารละลายกรดซัลฟิวริกจะรู้สึกร้อน และต่อแผ่นโลหะทั้งสองเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า พบว่าเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเบนไปจากเดิม แสดงว่าเกิดกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร แสดงว่าปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลายกรดซัลฟิวริกกับแผ่นโลหะทั้งสองทำให้เกิดเป็นกระแสไฟฟ้า
2. ชุดการทดลองนี้ เรียกว่า เซลล์ไฟฟ้าเคมี
3. เซลล์ไฟฟ้าเคมี ประกอบด้วย แผ่นโลหะที่ต่างกัน 2 ชนิด ทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้าขั้วบวกและขั้วลบ และมีสารอิเล็กโทรไลต์ทำหน้าที่ทำปฏิกิริยาเคมีกับแผ่นโลหะที่เป็นขั้วไฟฟ้า และเป็นตัวกลางให้อิออนเคลื่อนที่ผ่าน
4. เซลล์ไฟฟ้าเคมีเปลี่ยนรูปพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า





แนวคำตอบ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของผลไม้	การเบนของเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่าย	
	เบน	ไม่เบน
สับปะรด	✓	-
ส้ม	✓	-
มะนาว	✓	-
แอปเปิล	✓	-
มะเขือเทศ	✓	-

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

- เมื่อต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอย่างง่ายเข้ากับแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่เสียบอยู่ในเนื้อผลไม้ เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นหรือไม่ (เกิด) สังเกตได้จาก (เข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเบนไปจากตำแหน่งเดิม) แสดงว่าความต่างศักย์ระหว่างขั้วโลหะทั้งสองเท่าหรือต่างกัน (ต่างกัน)
- จากการทำกิจกรรมนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี สิ่งที่เกิดขึ้นคือ (แผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี) ส่วนของเหลวที่อยู่ในเนื้อผลไม้ทำหน้าที่เป็น (สารอิเล็กโทรไลต์)
- ผลไม้ที่เกิดปฏิกิริยาเคมีและให้พลังงานไฟฟ้าได้มาก คือ (ส้ม มะนาว สับปะรด มะเขือเทศ แอปเปิล) ผลไม้เหล่านี้มีสมบัติอย่างไร (มีรสเปรี้ยว มีสมบัติเป็นกรด)
- จากผลการทดลอง ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของผลไม้มาทำเซลล์ไฟฟ้าเคมีอย่างไร (ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวมีสมบัติเป็นกรด จะนำไฟฟ้าได้ดี สามารถทำปฏิกิริยากับแผ่นโลหะแตกตัวให้อิออน และพลังงานไฟฟ้าได้)

สรุปผลการทดลอง

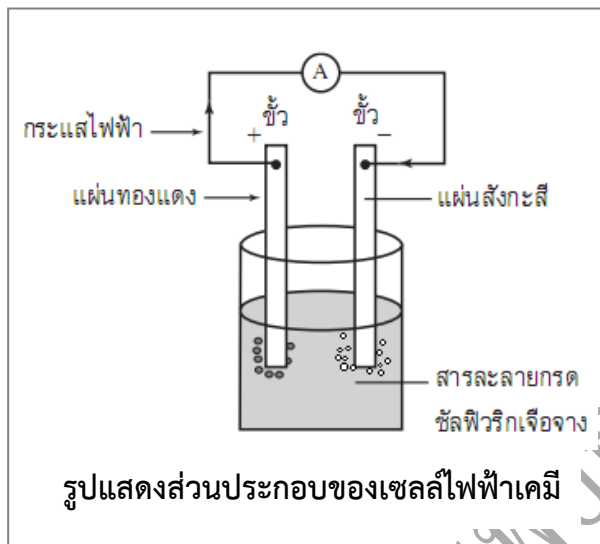
- ในเนื้อผลไม้ที่นำมาทดลองส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นกรด จึงนำไฟฟ้าได้ และเมื่อใช้แผ่นโลหะเสียบลงในเนื้อผลไม้จึงเกิดปฏิกิริยาเคมี และมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น สังเกตได้จากเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเบนไปจากเดิม
- ผลไม้ที่มีสมบัติเป็นกรดมากจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในวงจรของเซลล์ไฟฟ้าได้มากกว่า

เฉลย

คำถามท้ายบทเรียน

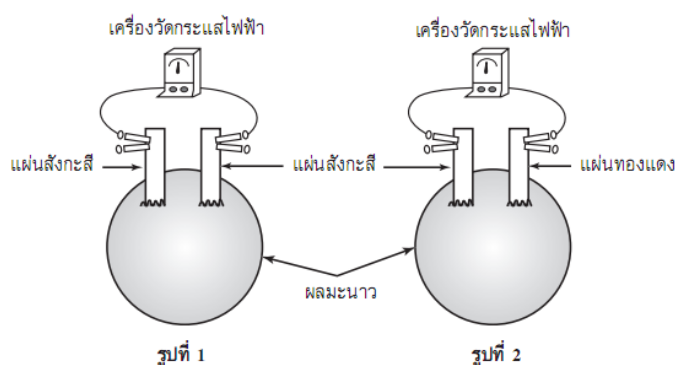
แนวคำตอบ

พิจารณารูป แสดงส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมี แล้วตอบคำถามข้อ 1-4



- จากรูป ขั้วไฟฟ้าบวกคือ (แผ่นทองแดง)
ขั้วไฟฟ้าลบ คือ (แผ่นสังกะสี)
สารละลายอิเล็กโทรไลต์คือ
(สารละลายกรดซัลฟิวริก)
- สัญลักษณ์  คือ
(เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า หรือแอมมิเตอร์)

- เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าได้ดังรูป สังเกตว่าเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเบนไปทางเดียว แสดงว่าเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นและกระแสเคลื่อนที่ไปทางเดียว เรียกว่า (ไฟฟ้ากระแสตรง)
- ขณะที่ต่อไฟฟ้าครบวงจร พบว่าเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเบนไปจากเดิม แสดงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปพลังงาน ดังนี้ (พลังงานเคมีเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า)
- การทดลองรูปใดไม่เกิดการเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า เพราะอะไร



(รูปที่ 1 เพราะใช้แผ่นโลหะชนิดเดียวกันเป็นขั้วบวกและขั้วลบ โลหะชนิดเดียวกันย่อมทำปฏิกิริยากับสารเดียวกันได้ไอออนเท่ากัน จึงไม่เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วไฟฟ้า)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ก่อนเรียน

- | | |
|------|-------|
| 1. ข | 6. ก |
| 2. ก | 7. ง |
| 3. ค | 8. ค |
| 4. ค | 9. ง |
| 5. ง | 10. ค |

หลังเรียน

- | | |
|------|-------|
| 1. ก | 6. ก |
| 2. ค | 7. ง |
| 3. ก | 8. ง |
| 4. ค | 9. ค |
| 5. ง | 10. ก |

