ใบงานการทดลองที่ 1	
รหัส 20105-2002 **ชื่อวิชา** วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	**สัปดาห์ที่** 1
บทที่ 1 : แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	**จำนวน** 1 **ชั่วโมง**
เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้า	

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

---

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักเรียนสามารถ)

1.1 ต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมได้อย่างถูกต้อง

1.2 วัดแรงดันไฟฟ้า ขณะที่เซลล์ไฟฟ้าต่อแบบอนุกรมได้อย่างถูกต้อง

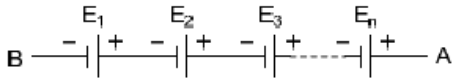
1.3 ต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนานได้อย่างถูกต้อง

1.4 วัดแรงดันไฟฟ้าขณะที่เซลล์ไฟฟ้าต่อแบบขนานได้อย่างถูกต้อง

2. ทฤษฎีเบื้องต้น

2.1 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

2.1.1 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมชนิดแรงดันไฟฟ้าเสริมกัน เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมที่ขั้วแรงดันไฟฟ้าต่อเข้าด้วยกันต้องมีขั้วต่างกัน มีผลให้ค่าแรงดันไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนเซลล์ที่นำมาต่อวงจร ลักษณะการต่อวงจร แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 1 เซลล์ไฟฟ้าต่ออนุกรมขนิดแรงไฟฟ้าเสริมกัน

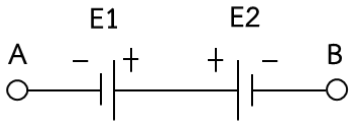
จากรูปที่ 1 หาสมการได้ดังนี้

$$E_T = E_{AB} = E_1 + E_2 + E_3 + ... + E_n$$

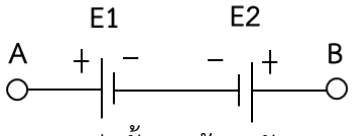
เมื่อ $E_T = E_{AB}$ = แรงดันไฟฟ้ารวมของวงจร หน่วย V

$E_1, E_2, E_3, ... E_n$ = แรงดันไฟฟ้าแต่ละเซลล์ไฟฟ้า หน่วย V

2.1.2 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมชนิดแรงดันไฟฟ้าหักล้างกัน เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมที่ขั้วแรงดันไฟฟ้าต่อเข้าด้วยกัน มีขั้วทั้งต่างกันและเหมือนกันต่อร่วมกันอยู่ในวงจร มีผลให้ค่าแรงดันไฟฟ้าบางส่วนเสริมกัน บางส่วนหักล้างกัน ผลรวมแรงดันไฟฟ้า คือผลต่างที่เหลือจากการหักล้างกันของเซลล์ไฟฟ้าที่ต่อในวงจร ลักษณะการต่อวงจร แสดงดังรูปที่ 2



(ก) ต่อขั้วบวกเข้าหากัน



(ข) ต่อขั้วลบเข้าหากัน

รูปที่ 2 เซลล์ไฟฟ้าต่ออนุกรมชนิดแรงดันไฟฟ้าหักล้างกัน

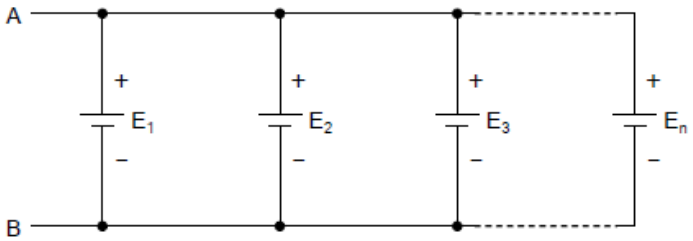
จากรูปที่ 2 หาสมการได้ดังนี้

กรณี E_1 มากกว่า E_2 $\quad E_T = E_{AB} = E_1 - E_2$

กรณี E_2 มากกว่า E_1 $\quad E_T = E_{AB} = E_2 - E_1$

2.2 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน

2.2.1 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนานชนิดไม่คิดค่าความต้านทานภายในเซลล์ คิดเฉพาะค่าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายออกมา ผลรวมค่าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายออก เท่ากับค่าแรงดันไฟฟ้าของเซลล์ไฟฟ้าเพียงเซลล์เดียว ลักษณะการต่อวงจร แสดงดังรูปที่ 3



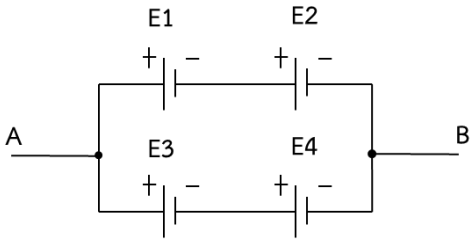
รูปที่ 3 เซลล์ไฟฟ้าต่อขนาดชนิดไม่คิดค่าความต้านทานภายในเซลล์

จากรูปที่ 3 เมื่อแรงดันไฟฟ้าทุกเซลล์เท่ากัน หาสมการได้ดังนี้

$$E_T = E_{AB} = E_1 = E_2 = E_3 = \ldots\ldots = E_n$$

2.3 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสมชนิดขนาน – อนุกรม

เป็นการนำเซลล์ไฟฟ้าแต่ละกลุ่มมาต่อขนานก่อน และนำกลุ่มเซลล์ไฟฟ้าขนานแต่ละกลุ่มมาต่ออนุกรมกันอีกครั้ง ลักษณะการต่อวงจร แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 เซลล์ไฟฟ้าต่อแบบผสมชนิดขนาน-อนุกรม

จากรูปที่ 4 เมื่อแรงดันไฟฟ้าทุกเซลล์เท่ากัน และค่าความต้านทานภายในเซลล์ทุกเซลล์เท่ากัน หาสมการได้ดังนี้

$$E_T = E_{AB} = E_1 + E_3 = E_2 + E_4$$

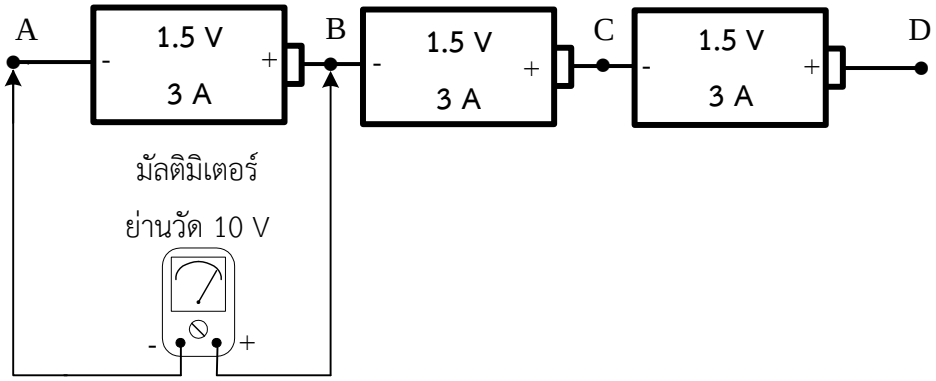
3. เครื่องมือและอุปกรณ์

3.1 เซลล์ถ่านไฟฉายจำนวน	จำนวน	3	ก้อน
3.2 มัลติมิเตอร์	จำนวน	1	ตัว
3.3 แผงประกอบวงจร	จำนวน	1	แผง
3.4 สายประกอบวงจร	จำนวน	10	เส้น

4. ลำดับขั้นการทดลอง

4.1 ประกอบเซลล์ถ่านไฟฉายดังรูปที่ 4.1 ตั้งมัลติมิเตอร์ย่านวัด 2.5 V DC วัดแรงดันที่จุด A-B , B-C , C-D อ่านค่าแรงดันพร้อมบันทึกค่าแรงดันลงในตารางที่ 4.1

4.2 จากนั้นเปลี่ยนย่านมิเตอร์เป็น 10 V DC วัดแรงดันที่จุด A-D อ่านค่าแรงดันพร้อมบันทึกค่าแรงดันลงในตารางที่ 4.1



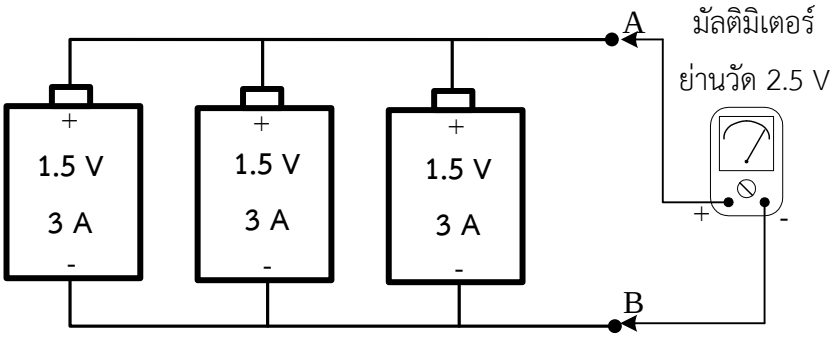
รูปที่ 4.1 แสดงการต่อเซลล์ถ่านไฟฉายแบบอนุกรม

	แรงดัน (V)			
	A-B	B-C	C-D	A-D
ค่าที่ทดลองได้				
ค่าที่คำนวณได้				

ตารางที่ 4.1

4.3 จากรูปที่ 4.2 ให้คำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าเพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ทดลองได้แล้วบันทึกผลลงในตารางที่ 4.1

4.4 ต่อเซลล์ไฟฟ้าดังรูปที่ 4.2 ตั้งมัลติมิเตอร์ย่านวัด 2.5 V วัดแรงดันที่จุด A-B อ่านค่าแรงดันจากมิเตอร์แล้วบันทึกลงในตารางที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การต่อเซลล์แบบขนาน

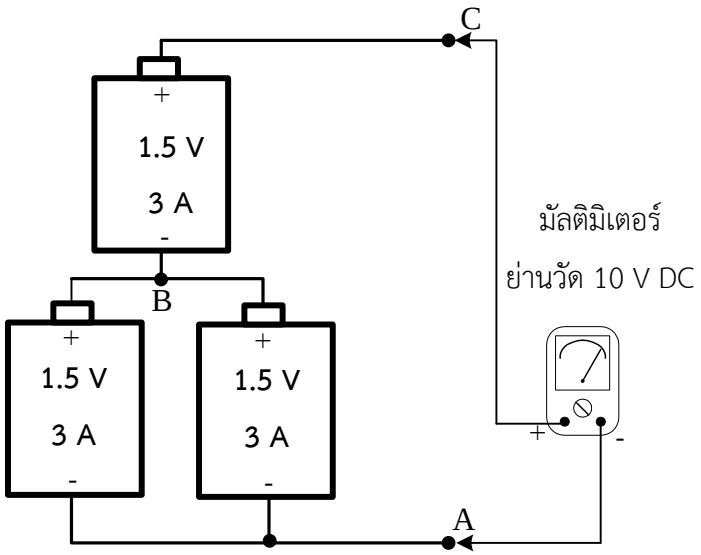
หมายเหตุ ระวังการต่อเซลล์ถ่านไฟฉายผิดขั้วเพราะจะเกิดอันตรายได้

	แรงดัน (V)
ค่าที่ทดลองได้	
ค่าที่คำนวณได้	

ตารางที่ 4.2

4.5 จากรูปที่ 4.3 ให้คำนวณหาค่าแรงดันที่จุด A-B แล้วบันทึกลงในตารางที่ 2.2

4.6 ต่อเซลล์ไฟฟ้าดังรูปที่ 4.3 ตั้งมัลติมิเตอร์ย่านวัด 2.5 V DC วัดแรงดันที่จุด A-B จากนั้นเปลี่ยนย่านวัดมิเตอร์ เป็นย่านวัด 10 V DC วัดแรงดันที่จุด B-C, A-C อ่านค่าแรงดันพร้อมบันทึกลงในตารางที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การต่อเซลล์แบบผสม

4.7 จากรูปที่ 2.3 ให้คำนวณหาค่าแรงดันที่จุด A-B , B-C ,A-C พร้อมบันทึกลงในตารางที่ 4.3

	แรงดัน (V)		
	A-B	**B-C**	**A-C**
ค่าที่ทดลองได้			
ค่าที่คำนวณได้			

ตารางที่ 4.3

5. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....