

ใบงานหน่วยที่ 1

การวัดค่าต่างๆ ทางไฟฟ้าและการต่อเซลล์ไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ต่อบังคับและวัดแรงดันไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
2. ต่อบังคับและวัดแรงดันไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
3. ต่อบังคับและวัดความต้านทานด้วยเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
4. ต่อบังคับและวัดแรงดันไฟฟ้าของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบต่างๆ ได้ถูกต้อง

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0-30V
2. เครื่องมือวัดแบบแสดงค่าเป็นตัวเลขหรือเข็มชี้
3. แผงการทดลองวงจรไฟฟ้าพร้อมสายต่อบังคับ 10 เส้น
4. เซลล์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ

ลำดับการทดลอง

1. ที่เครื่องมือวัดปรับตั้งการวัดไว้ที่ตำแหน่ง ดีซีโวลต์ (DC. V) ย่านการวัด 2.5 V
2. นำเซลล์ไฟฟ้าชนิดคาร์บอน-สังกะสี (ถ่านไฟฉาย) ขนาด 1.5 V มา 1 เซลล์
3. ทำการวัดแรงดันไฟฟ้าของเซลล์ โดยต่อขั้วบวกของเครื่องมือวัดเข้ากับขั้วบวกของเซลล์และขั้วลบของเครื่องมือวัดเข้ากับขั้วลบของเซลล์ (วัดคร่อมที่เซลล์) ดังรูปที่ 1.1 บันทึกค่าลงในตารางดังนี้
4. ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับลำดับขั้นการทดลองข้อ 3 แต่เป็นเซลล์ชนิดอัลคาไลน์ 1.5 V
5. ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับลำดับขั้นการทดลองข้อ 3 แต่เป็นเซลล์ชนิดอัลคาไลน์ 9 V
6. ทำการทดลองเช่นกันกับลำดับขั้นการทดลองข้อ 3 แต่เป็นเซลล์ชนิดนิเกิล-แคดเมียม

ตารางการที่ 1.1 ผลการทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าของเซลล์ชนิดต่างๆ

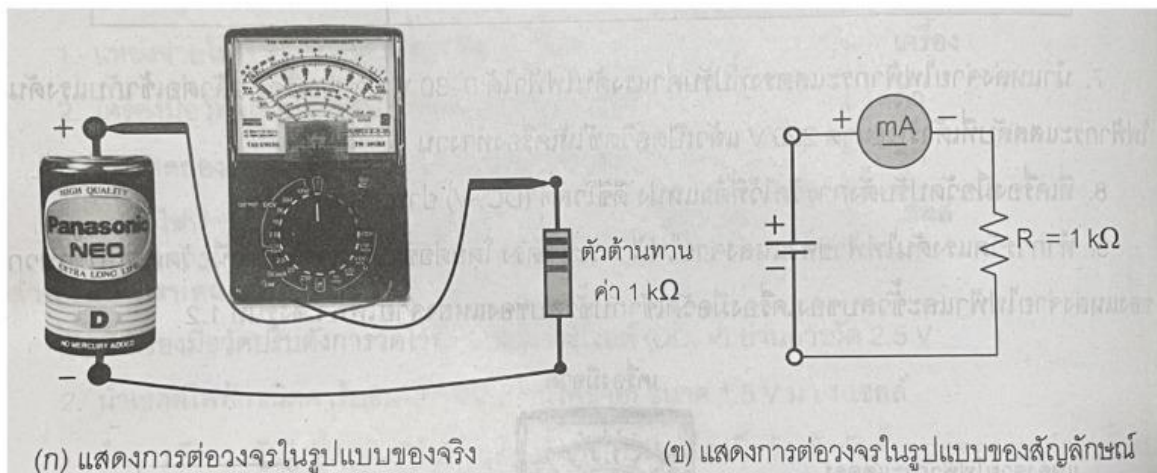
	ขนาดแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด มาให้ที่เซลล์	ขนาดแรงดันไฟฟ้า ที่วัดได้จากเครื่องมือวัด
เซลล์ชนิดคาร์บอน-สังกะสี		
เซลล์ชนิดอัลคาไลน์ 1.5 V		
เซลล์ชนิดอัลคาไลน์ 9 V		
เซลล์ชนิดนิเกิล-แคดเมียม		

7. นำแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงที่ปรับค่าแรงดันไฟฟ้าได้ 0-30 V มา 1 เครื่อง แล้วต่อเข้ากับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่เต้ารับขนาด 220V แล้วเปิดสวิตช์ให้เครื่องทำงาน
8. ที่เครื่องมือวัดปรับตั้งการวัดไว้ที่ตำแหน่ง ดีซีโวลต์ (DC.V) ย่านการวัด 50 V
9. ทำการวัดแรงไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง โดยต่อขั้วบวกของเครื่องมือวัดเข้ากับขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟฟ้าและขั้วลบเครื่องมือวัดเข้ากับขั้วลบของแหล่งจ่ายไฟฟ้า ดังรูปที่ 1.2
10. ที่ปุ่มปรับแรงดันไฟฟ้า (Volt Adjust) ทำการปรับแรงดันไฟฟ้าให้เพิ่มขึ้นครั้งละ 5 V แล้วบันทึกค่าของแรงดันไฟฟ้าลงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ผลการทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

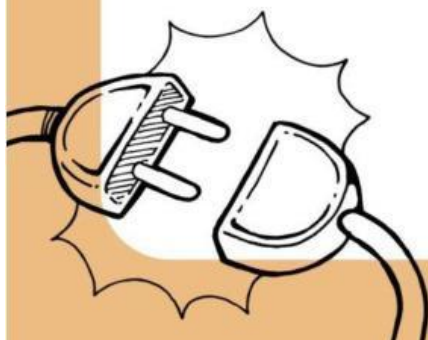
แรงดันไฟฟ้าที่ปรับ (V)	5	10	15	20	25	30
แรงดันไฟฟ้าที่อ่านค่าได้จากเครื่อง						

11. ที่เครื่องมือวัดปรับตั้งการวัดไว้ที่ตำแหน่ง ดีซีมิลลิแอมป์ (DC.mA) ย่านการวัด 25 mA
12. นำเซลล์ไฟฟ้าขนาดแรงดันไฟฟ้า 1.5 V จำนวน 1 เซลล์ โดยขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าต่อเข้ากับขั้วบวกของเครื่องมือวัด และขั้วลบของเครื่องมือวัดต่อเข้ากับตัวต้านทานและจากตัวต้านทานต่อเข้าด้วยกับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้ากระแสตรง ดังรูปต่อไปนี้ 1.3 บันทึกลงในตารางที่ 1.3



รูปที่ 1.3 การวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน

13. ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับลำดับขั้นการทดลองข้อ 12 แต่เป็นเซลล์ไฟฟ้า 9 V
14. ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับลำดับขั้นการทดลองข้อ 12 แต่เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ โดยใช้แรงดันไฟฟ้า 20 V

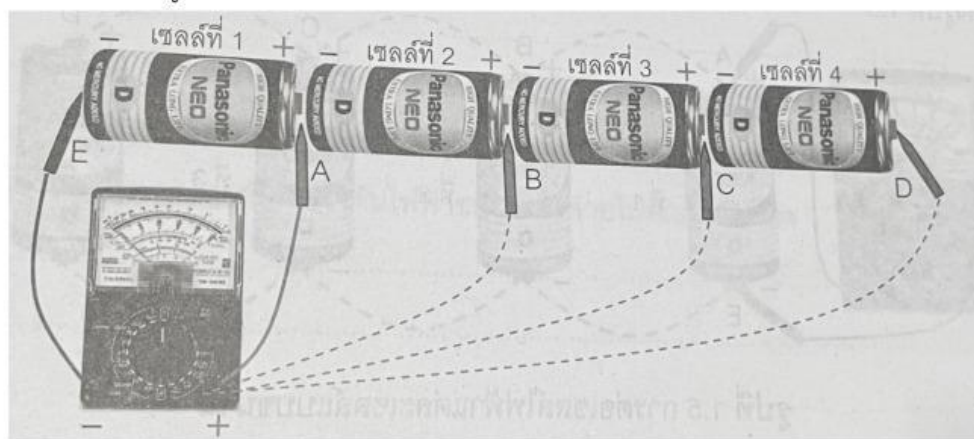


ตารางที่ 1.3 ผลการทดลองวัดกระแสไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่างๆ

	ค่ากระแสไฟฟ้าจากเครื่องมือวัด (mA)
เซลล์ไฟฟ้าขนาด 1.5 V	
เซลล์ไฟฟ้าขนาด 9V	
แหล่งจ่ายไฟฟ้าค่าปรับได้ (20) V	

15. ที่เครื่องมือวัดปรับตั้งการวัดไว้ที่ตำแหน่ง ดีซีโวลต์ (DC. V) ย่านการวัด 10V

16. นำเซลล์ไฟฟ้าชนิดคาร์บอน-สังกะสี (ถ่านไฟฉาย) ขนาด 1.5V มา 4 เซลล์ มาต่ออนุกรมกันครั้งละ 1 เซลล์ ดังรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแต่ละเซลล์แบบอนุกรม

17. ทำการวัดแรงดันไฟฟ้าของเซลล์ที่ 1 ที่จุด A กับจุด E บันทึกค่าลงในตารางที่ 1.4

18. นำเซลล์ไฟฟ้าเซลล์ที่ 2 มาต่ออนุกรมกับเซลล์ที่ 1 โดยขั้วลบของเซลล์ที่ 2 มาต่อเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ที่ 1 จากนั้นวัดแรงดันไฟฟ้ารวมทั้ง 2 เซลล์ ที่จุด B กับจุด E บันทึกค่าลงในตารางที่ 1.4

19. นำเซลล์ไฟฟ้าเซลล์ที่ 3 มาต่ออนุกรมกับเซลล์ที่ 1 และ 2 โดยขั้วลบของเซลล์ที่ 3 มาต่อเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ที่ 2 จากนั้นวัดแรงดันไฟฟ้ารวมทั้ง 3 เซลล์ ที่จุด C กับจุด E บันทึกค่าลงในตารางที่ 1.4

20. นำเซลล์ไฟฟ้าเซลล์ที่ 4 มาต่ออนุกรมกับเซลล์ที่ 1, 2 และ 3 โดยขั้วลบของเซลล์ที่ 4 มาต่อเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ที่ 3 จากนั้นวัดแรงดันไฟฟ้ารวมทั้ง 4 เซลล์ ที่จุด D กับจุด E บันทึกค่าลงในตารางที่ 1.4

21. ทำการกลับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์ที่ 4 โดยขั้วบวกของเซลล์ที่ 4 มาต่อเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ที่ 3 จากนั้นวัดแรงดันไฟฟ้ารวมทั้ง 4 เซลล์ บันทึกค่าลงในตารางที่ 1.4

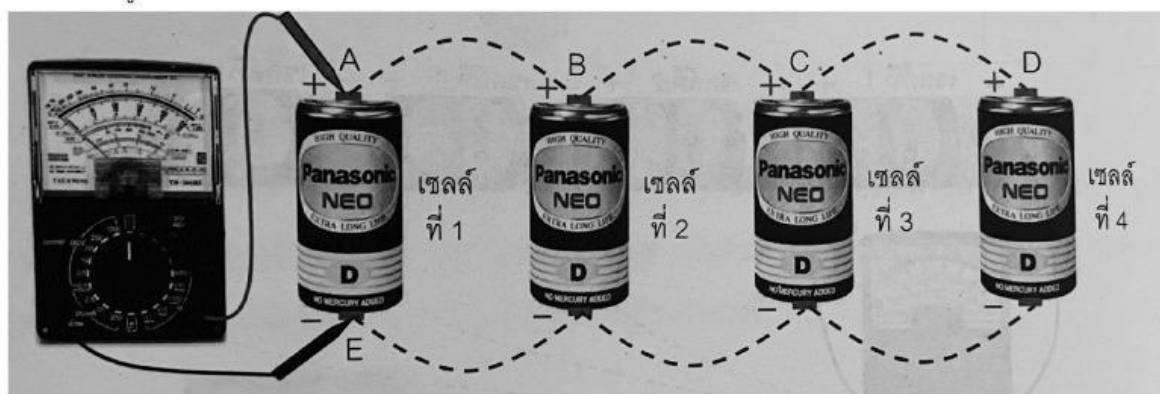


ตารางที่ 1.4 ผลการทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าของการต่อเซลล์ไฟฟ้าต่อแบบอนุกรม

	ค่าแรงดันไฟฟ้าจาก เครื่องมือวัด(V)	ค่าแรงดันไฟฟ้าจากการ คำนวณ (V)
1 เซลล์ที่จุด A-E		
เซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์ต่อแบบอนุกรม ที่จุด B-E		
เซลล์ไฟฟ้า 3 เซลล์ต่อแบบอนุกรม ที่จุด C-E		
เซลล์ไฟฟ้า 3 เซลล์ต่อแบบอนุกรม ที่จุด D-E		
เมื่อกลับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์ที่ 4 ที่จุด D-E		

22. ที่เครื่องมือวัดปรับตั้งการวัดไว้ที่ตำแหน่ง ดีซีโวลต์ (DC. 1) ย่านการวัด 2.5 V

23. นำเซลล์ไฟฟ้าชนิดคาร์บอน-สังกะสี (ถ่านไฟฉาย) ขนาด 1.5 V มา 4 เซลล์ มาต่อขนานกันครั้งละ 1 เซลล์ ดังรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแต่ละเซลล์แบบขนาน

24. ทำการวัดแรงดันไฟฟ้าของเซลล์ที่ 1 ที่จุด A กับจุด E บันทึกค่าลงในตารางที่ 1.5

25. นำเซลล์ไฟฟ้าเซลล์ที่ 2 มาต่อขนานกับเซลล์ที่ 1 โดยขั้วบวกของเซลล์ที่ 2 มาต่อเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ที่ 1 และขั้วลบของเซลล์ที่ 2 มาต่อเข้ากับขั้วลบของเซลล์ที่ 1 ตามแนวเส้นประจากนั้น วัดแรงดันไฟฟ้ารวมทั้ง 2 เซลล์ ที่จุด B กับจุด E บันทึกค่าลงในตารางที่ 1.5

26. นำเซลล์ไฟฟ้าเซลล์ที่ 3 มาต่อขนานกับเซลล์ที่ 1 และ 2 โดยขั้วบวกของเซลล์ที่ 3 มาต่อเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ที่ 2 และขั้วลบของเซลล์ที่ 3 มาต่อเข้ากับขั้วลบของเซลล์ที่ 1 และ 2 ตามแนวเส้นประจากนั้น วัดแรงดันไฟฟ้ารวมทั้ง 3 เซลล์ ที่จุด C กับจุด E บันทึกค่าลงในตารางที่ 1.5



27. นำเซลล์ไฟฟ้าเซลล์ที่ 4 มาต่อขนานกับเซลล์ที่ 1 เซลล์ที่ 2 และ 3 โดยขั้วบวกของเซลล์ที่ 4 มาต่อเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ที่ 3 และขั้วลบของเซลล์ที่ 4 มาต่อเข้ากับขั้วลบของเซลล์ที่ 3 ตามแนวเส้นประจากนั้นวัดแรงดันไฟฟ้ารวมทั้ง 4 เซลล์ จุด D กับจุด E บันทึกค่าลงในตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 ผลการทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าของการต่อเซลล์ไฟฟ้าต่อแบบขนาน

	ค่าแรงดันไฟฟ้าจาก เครื่องมือวัด(V)	ค่าแรงดันไฟฟ้าจาก การคำนวณ(V)
เซลล์ไฟฟ้า 1 เซลล์ ที่จุด A-E		
เซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์ต่อแบบอนุกรม ที่จุด B-E		
เซลล์ไฟฟ้า 3 เซลล์ต่อแบบอนุกรม ที่จุด C-E		
เซลล์ไฟฟ้า 4 เซลล์ต่อแบบอนุกรม ที่จุด D-E		

สรุปผลการทดลอง

1. จงสรุปผลการทดลองการวัดแรงดันไฟฟ้าของเซลล์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ

2. จงสรุปผลการทดลองการวัดแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

3. จงสรุปผลการทดลองการวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน

4. จงสรุปผลการทดลอง เมื่อเซลล์ไฟฟ้าต่อแบบอนุกรม

5. จงสรุปผลการทดลอง เมื่อเซลล์ไฟฟ้าจ่อแบบขนาน



คำถามและการวิเคราะห์ห้ายการทดลอง

1.จากวงจรการทดลองรูปที่ 1.1 เซลล์ไฟฟ้าทดลองเป็นแบบชนิดใดบ้างและให้ค่าแรงดันไฟฟ้าเท่าไร

2.จากวงจรการทดลองที่ 1.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้แบบนี้ใช้หลักการอย่างไร

3.จากวงจรทดลองรูปที่ 1.3 การวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลไปยังตัวต้านทานหรือภาระอื่นต้องต่อเครื่องมือวัดอย่างไร

4.จากวงจรการทดลองที่ 1.4 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมที่เพิ่มเซลล์ไฟฟ้าขึ้นไปเรื่อยๆ ผลของแรงดันไฟฟ้ารวมให้ผลอย่างไร

5.จากวงจรการทดลองรูปที่ 1.4 จงแสดงการคำนวณหาแรงดันไฟฟ้ารวมที่จุดต่างๆ แล้วนำค่าที่ได้ไปใส่ในตารางที่ 1.4

6.จากลำดับขั้นตอนการทดลองข้อ 21 เมื่อทำการกลับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์ที่ 4 ผลของแรงดันไฟฟ้ารวมให้ผลอย่างไร

7.จากวงจรการทดลองรูปที่ 1.5 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนานที่เพิ่มเซลล์ไฟฟ้าขึ้นไปเรื่อยๆ ผลของแรงดันไฟฟ้ารวมให้ผลอย่างไร

