



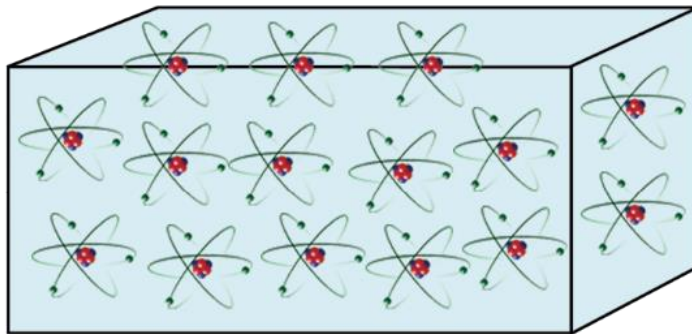
ไฟฟ้าเบื้องต้น





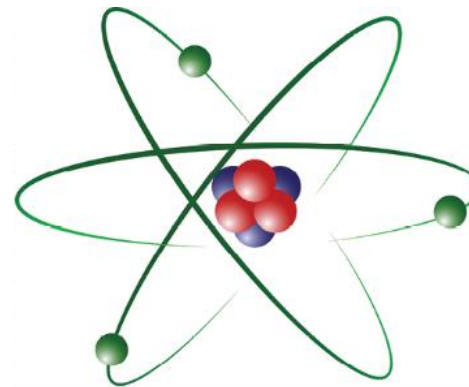
โครงสร้างของสสาร

สสาร (Matter) ต่าง ๆ ที่อยู่บนโลกนี้ และที่อยู่ในอวกาศรอบ ๆ โลก สามารถแบ่งออกได้เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ซึ่งสสารเหล่านี้สามารถแบ่งเป็นธาตุ (Element) ต่าง ๆ ตามธรรมชาติได้ทั้งหมด 118 ชนิด ซึ่งหมายถึงสสารที่ประกอบด้วยอะตอมหลาย ๆ อะตอมรวมกันและในธาตุแต่ละชนิดก็จะมีอะตอมที่แตกต่างกันออกไป ดังแสดงในรูป



(ก)

รูปแสดงโครงสร้างของสสาร

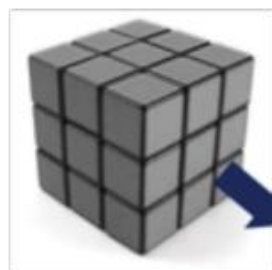


(ข)

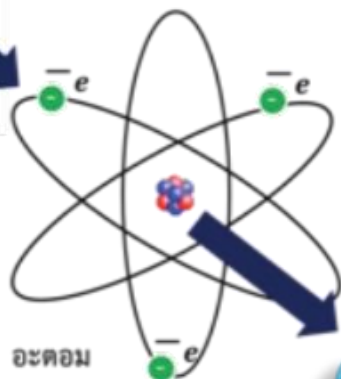
อะตอม

อะตอม (Atom) คือ หน่วยที่เล็กที่สุดของธาตุ ประกอบด้วยโปรตรอนและนิวตรอนรวมกันอยู่ที่ศูนย์กลาง เรียกว่า นิวเคลียส โดยมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบ ๆ นิวเคลียส นิวคลีออนรวมกันเป็นนิวเคลียสด้วยแรงยึดที่มีค่า

มหาศาลมากกว่าแรงไฟฟ้า เรียกว่า **แรงนิวเคลียร์** การที่จะทำให้นิวคลีออนในนิวเคลียสแยกออกจากกัน ต้องใช้พลังงานยึดเหนี่ยว เมื่อทำให้นิวเคลียสแยกออกจากกันจะทำให้คุณสมบัติของธาตุนั้นเปลี่ยนไป



สาร



อะตอม



นิวเคลียส



ควาร์ก

โปรตอน

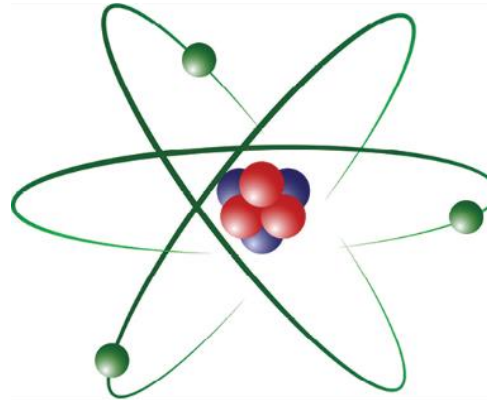
รูปภาพแสดงแนวความคิด
องค์ประกอบทางนิวเคลียสของสาร



โมเลกุล

โมเลกุล (Molecule)

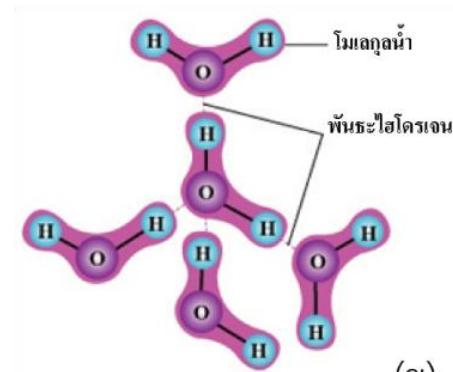
คือ หน่วยที่เล็กที่สุดของธาตุ
ตามธรรมชาติ โดยธาตุต่าง ๆ
จะประกอบด้วยอะตอมจำนวน
มากหลายล้านอะตอม และเมื่อ
เรานำธาตุต่างชนิดมารวมกันก็
จะเรียกว่า สารประกอบ
(Compounds) หน่วยที่เล็กที่สุด
ของสารประกอบ คือ โมเลกุล
(Molecule)



(ก)



สารประกอบ



(ข)

รูปแสดงธาตุและสารประกอบ



แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าหรือแหล่งจ่ายไฟฟ้า หมายถึง แหล่งที่ให้พลังงาน ศักย์ไฟฟ้า หรืออาจเรียกว่า แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Electromotive force, emf) ออกมา ใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่าแรงดันไฟฟ้านั่นเอง ซึ่ง สามารถแบ่งออกได้ 4 ชนิดใหญ่ ๆ ดังนี้

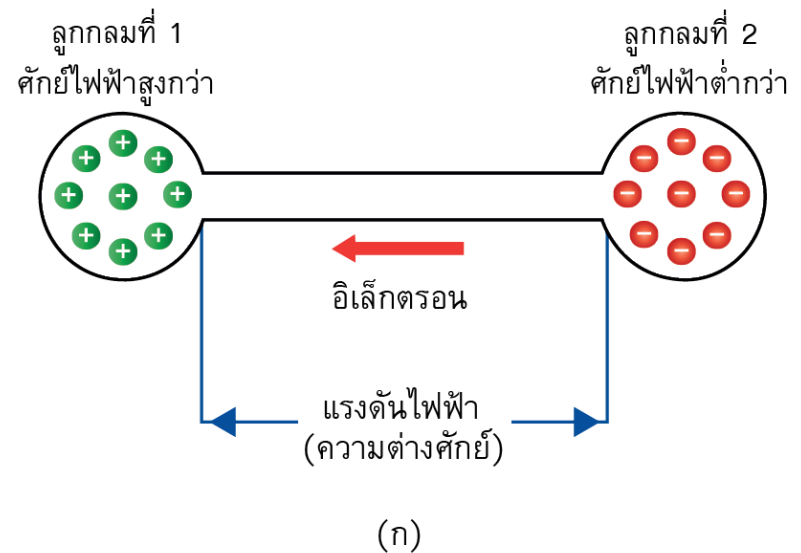
- 1 แบตเตอรี่ (Battery)
- 2 เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cells)
- 3 เจนเนอเรเตอร์ (Generator)
- 4 แหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Power Supply)

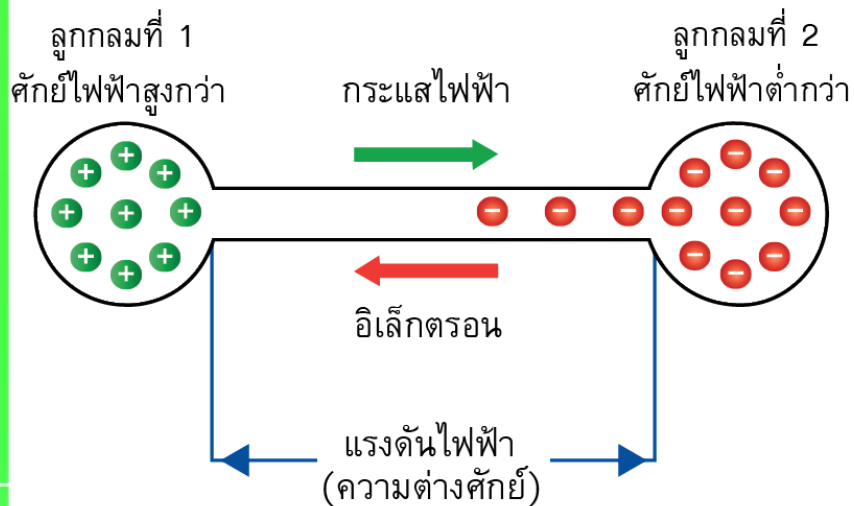
หน่วยวัดทางไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้า (Electrical Current, I)

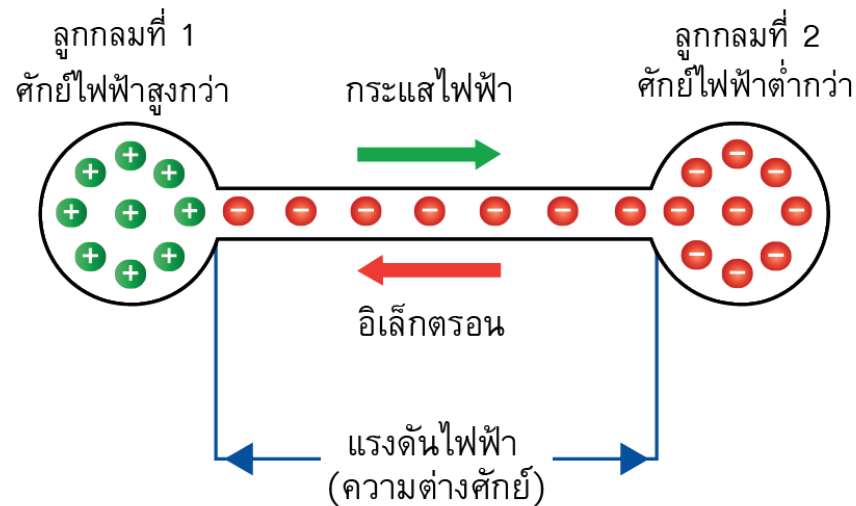
เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งภายในตัวนำไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนเกิดจากการนำวัสดุที่มีประจุไฟฟ้าต่างกันมาวางไว้ใกล้กัน





(ข)

รูปการเกิดกระแสไฟฟ้า



(ค)

กระแสไฟฟ้าแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

- 1 ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current, DC)
- 2 ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current, AC)



ความต้านไฟฟ้า

ความต้านไฟฟ้า (Resistance, R) หมายถึง การต่อต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าของวัตถุซึ่งจะมีค่ามากขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุนั้น ๆ ความต้านทานไฟฟ้าจะมีหน่วยวัดเป็น โอห์ม และใช้สัญลักษณ์เป็น Ω (Ohms) ซึ่งตั้งตามนักวิทยาศาสตร์ชื่อ จอร์จ ซิมอน โอห์ม (George Simon Ohm)

ตัวนำไฟฟ้า

ตัวนำไฟฟ้า (Conductors) หมายถึง วัตถุที่กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านได้โดยง่าย หรือวัตถุที่มีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ เช่น ทอง ทองคำขาว และเงิน ซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด แต่ตัวนำไฟฟ้าที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ ทองแดง และอะลูมิเนียม ทั้งนี้เนื่องจากมีราคาถูกกว่าทองและเงินมากนั่นเอง ค่าความนำไฟฟ้า (Conductance) มีสัญลักษณ์เป็น G และมีหน่วยเป็นซีเมนส์ (S) โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{Conductance (G)} = \frac{1}{\text{Resistance (R)}}$$



การเปลี่ยนหน่วยทางไฟฟ้า

หน่วยการวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า ได้แก่ แอมแปร์ (A) โวลต์ (V) และ โอห์ม (Ω) ซึ่งใช้ในการแสดงปริมาณกระแสไฟฟ้า ขนาดแรงดันไฟฟ้า และค่าความต้านทาน ตามลำดับ เพื่อให้เกิดความสะดวกจึงมีการใช้ตัวย่อการคูณมาใช้ในการแสดงค่า ดังแสดงตัวอย่างในตาราง

ตารางตัวอย่างการใช้ตัวย่อการคูณ

คำนำหน้า	สัญลักษณ์	หน่วยเทียบ	ตัวอย่าง
mega	M	1,000,000 หรือ 1×10^6	$5 \text{ M}\Omega = 5,000,000 \text{ ohms}$
kilo	k	1,000 หรือ 1×10^3	$18 \text{ kV} = 18,000 \text{ volt}$
milli	m	0.001 หรือ 10^{-3}	$48 \text{ mA} = 0.048 \text{ ampere}$
micro	μ	0.000001 หรือ 10^{-6}	$15 \text{ }\mu\text{A} = 0.000015 \text{ ampere}$



กฎของโอห์ม

การที่กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรได้นั้นเกิดจากแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับวงจร และปริมาณกระแสไฟฟ้าภายในวงจรจะถูกจำกัดโดยความต้านทานไฟฟ้าภายในวงจรไฟฟ้านั้น ๆ ดังนั้นปริมาณกระแสไฟฟ้าภายในวงจรจึงขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้า และค่าความต้านทานของวงจร ซึ่งความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้า (V) กระแสไฟฟ้า (I) และความต้านทานไฟฟ้า (R) ภายในวงจรนี้ถูกค้นพบโดย George Simon Ohm นักฟิสิกส์ชาวเยอรมันและนำเสนอออกมาเผยแพร่ในปี ค.ศ. 1826 ซึ่งเรียกว่า กฎของโอห์ม (Ohm's Law) กล่าวว่า กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรจะแปรผันโดยตรงกับแรงดันไฟฟ้า และแปรผกผันกับค่าความต้านทานไฟฟ้า โดยเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{Current} = \frac{\text{Voltage}}{\text{Resistance}} \quad \text{หรือ} \quad I = \frac{V}{R}$$





กำลังไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้า (Electrical Power, P) หมายถึง กำลังของไฟฟ้าที่ใช้ไปในการทำให้เกิดพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พลังงานความร้อน พลังงานแสงสว่าง หรือพลังงานกล เป็นต้น มีหน่วยเป็น วัตต์ (Watt) ใช้สัญลักษณ์เป็น (W) ตามชื่อของนักวิทยาศาสตร์ชื่อ เจมส์ วัตต์ (James Watt) ซึ่งกำลังไฟฟ้าจะมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{Power} = \text{Voltage} \times \text{Current} \text{ หรือ } P = V \times I$$

โดยที่ $P =$ กำลังไฟฟ้า (W) $V =$ แรงดันไฟฟ้า (V)
 $I =$ กระแสไฟฟ้า (A)

หรือเราสามารถเขียนความสัมพันธ์ได้อีกแบบจากการแทนค่า $V = IR$

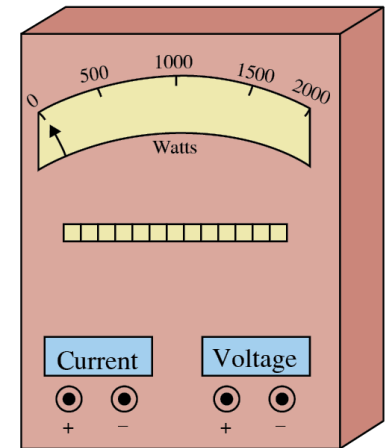
$$P = I^2 R \text{ หรือ } P =$$



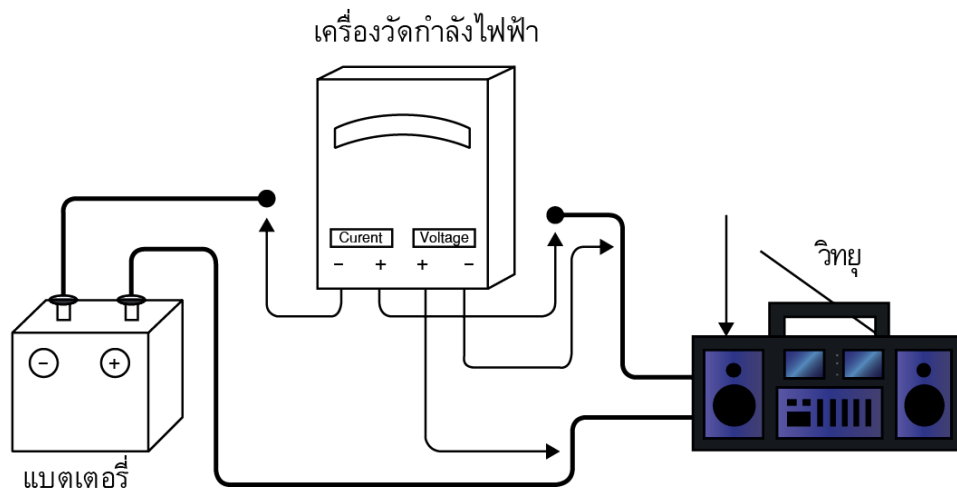
การวัดกำลังไฟฟ้า

วัตต์มิเตอร์

การวัดกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า
นั้นจะใช้เครื่องมือวัดที่เรียกว่า **วัตต์มิเตอร์ (Wattmeter)** ซึ่ง
มีขั้วไฟ 4 ขั้ว โดยการวัดจะต้องต่อขั้วไฟให้ถูกต้อง



รูปวัตต์มิเตอร์



รูปแสดงการต่อเครื่องวัดวัตต์มิเตอร์เพื่อวัดค่ากำลังไฟฟ้า



กิโลวัตต์-ชั่วโมง

การที่เราต้องจ่ายค่าไฟฟ้าในทุก ๆ เดือนนั้นเป็นการแสดงถึงพลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้ไปในแต่ละเดือนโดยจะวัดในหน่วยที่เรียกว่า กิโลวัตต์-ชั่วโมง (Kilowatt-hour, kWh) ซึ่งมีค่าเท่ากับการใช้กำลังไฟฟ้า 1,000 วัตต์ ใน 1 ชั่วโมง และอุปกรณ์ที่ใช้วัดมีชื่อว่า Kilowatt-hour Meter จากนั้นจึงนำค่าพลังงานไฟฟ้าที่วัดได้มาคำนวณเรียกเก็บค่าใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือน หรือเราสามารถที่จะคำนวณพลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้ไปได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{พลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้ไป (kWh)} = \text{กำลังไฟฟ้า (kw)} \times \text{เวลา (h)}$$