

ใบความรู้ 19

เรื่อง พลังงานความร้อน

พลังงานมีหลายรูปแบบ ที่เรารู้จักกันดีคือ พลังงานความร้อน ไฟฟ้า แสงหรือรังสี และพลังงานกล เป็นต้น

พลังงานความร้อน คือ พลังงานที่สามารถทำให้วัตถุหรือสารมีระดับอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปได้ เช่น การต้มน้ำให้เดือด

พลังงานไฟฟ้า คือ พลังงานที่เกิดจากการไหลของอนุภาคประจุไฟฟ้า เช่น อนุภาคอิเล็กตรอน เราใช้งานโดยทางอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ

พลังงานแสง คือ พลังงานที่อยู่ในรูปของคลื่นพลังงาน มีค่าความถี่ของคลื่นได้มากมาย ในช่วงความถี่ที่ประสาทตาของเรารับรู้ได้ เรียกว่า ช่วงพลังงานแสง

พลังงานเสียง คือ พลังงานที่สามารถทำให้วัตถุตัวกลางสั่นสะเทือนต่อๆ กันไปได้ เช่น อากาศเป็นตัวกลางให้เสียงเดินทางจากผู้พูดมายังผู้ฟัง การสั่นสะเทือนของอากาศตัวกลางนี้จะกระตุ้นระบบประสาทหูทำให้เราได้ยินเสียงได้

พลังงานเคมี คือ พลังงานที่เกิดจากปฏิกิริยาของสารเคมี ส่วนมากพลังงานนี้จะเปลี่ยนแปลงในขั้นสุดท้ายไปเป็นพลังงานความร้อน หรือพลังงานไฟฟ้า

พลังงานกล คือ พลังงานที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือสามารถเคลื่อนที่ไปได้

พลังงาน

พลังงาน คือ สิ่งที่ทำให้สิ่งต่างๆ เคลื่อนที่ได้ ถ้าไม่มีพลังงาน ก็ไม่มีอะไรเกิดขึ้น สิ่งใดก็ตามที่เคลื่อนไหว เติบโต หรือทำงานในทางใดทางหนึ่ง ย่อมมีพลังงาน

ความร้อนเป็นพลังงานอย่างหนึ่ง เราอาจมองไม่เห็นความร้อนเคลื่อนที่แต่ความร้อนทำให้โมเลกุลเคลื่อนที่เร็วขึ้น

พลังงานอาจถูกเก็บไว้ได้ เช่น พลังงานอยู่ในก้อนถ่านหิน ในกล่องไม้ขีดไฟ หรือในผลแอปเปิล

พลังงานที่ถูกเก็บไว้สามารถนำมาใช้ได้ พลังงานสามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่ไม่สามารถถูกทำลายได้ เพียงแต่ถูกเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปอีกรูปหนึ่ง พลังงานสามารถถูกใช้ได้แต่จะใช้ให้หมดไปไม่ได้ พลังงานมีหน่วยวัดเป็นจูล (Joules) หรือกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พลังงานความร้อน (thermal energy)

พลังงานความร้อน (thermal energy) เป็นพลังงานชนิดหนึ่งได้มาจากดวงอาทิตย์ การถูไถของเชื้อเพลิง พลังงานไฟฟ้า ความร้อนจากใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ ที่สามารถถ่ายเทจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ เมื่อวัตถุได้รับพลังงานความร้อนจะทำให้วัตถุนั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้น

ปริมาณความร้อนกับอุณหภูมิ

ปริมาณความร้อน (Q) เป็นตัวเลขที่บอกค่าพลังงานความร้อนว่ามีมากหรือน้อย มีหน่วยเป็น จูล (J) หรือ แคลอรี (cal)

อุณหภูมิ (t) เป็นตัวเลขบอกระดับของความร้อนในวัตถุว่าสูงหรือต่ำ มีหน่วยเป็น เคลวิน (K) หรือองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) องศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) หรือโรเมอร์ ($^{\circ}\text{R}$)

การแบ่งมาตราส่วนบนเทอร์โมมิเตอร์

ในการสร้างมาตราส่วนจะต้องกำหนดจุดหลัก 2 จุด จุดหลักที่นิยมใช้ คือ จุดหลอมเหลวของน้ำแข็งและจุดเดือด

มาตราส่วนบนเทอร์โมมิเตอร์มีการแบ่งอยู่หลายแบบ ดังนี้

1. แบบเซลเซียส (Celsius) ใช้สัญลักษณ์ $^{\circ}\text{C}$ เทอร์โมมิเตอร์แบบนี้แบ่งออกเป็น 100 ช่องเท่าๆ กัน โดยมีจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งที่ 0°C และจุดน้ำเดือดที่ 100°C เช่น อุณหภูมิของอากาศเป็น 31°C หรือวัดอุณหภูมิของน้ำได้เท่ากับ 30°C ถ้าอุณหภูมิของสารมีค่ามากกว่า 100°C ก็เขียนตัวเลขต่อไปตามค่าที่วัดได้ เช่น จุดหลอมเหลวของเหล็กเท่ากับ 1535°C จุดเดือดของเหล็กเท่ากับ 2750°C และถ้าอุณหภูมิที่วัดได้มีค่าน้อยกว่า 0°C ก็ให้เขียนเครื่องหมายลบหน้าตัวเลขที่วัดได้ เช่น ในฤดูหนาวอุณหภูมิที่เมืองมวนิกเท่ากับ -5°C หรือจุดหลอมเหลวของแก๊สออกซิเจนเท่ากับ -218°C เป็นต้น

2. แบบโรเมอร์ (Reaumer) ใช้สัญลักษณ์เป็น $^{\circ}\text{R}$ เทอร์โมมิเตอร์แบบนี้แบ่งออกเป็น 80 ช่องเท่าๆ กัน โดยมีจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งที่ 0°R และจุดเดือดของน้ำที่ 80°R เช่น อุณหภูมิของน้ำชาเท่ากับ 60°R ถ้าอุณหภูมิของสารมีค่ามากกว่า 80°R ก็เขียนตัวเลขต่อไป และถ้าอุณหภูมิของสารที่วัดได้มีค่าน้อยกว่า 0°R ก็ให้เขียนเครื่องหมายลบหน้าตัวเลขที่วัดได้ เช่น จุดหลอมเหลวของสารชนิดหนึ่งเท่ากับ -147°R เป็นต้น

3. แบบฟาเรนไฮต์ (Fahrenheit) ใช้สัญลักษณ์เป็น $^{\circ}\text{F}$ เทอร์โมมิเตอร์แบบนี้แบ่งออกเป็น 180 ช่องเท่าๆ กัน โดยมีจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง (หรือจุดเยือกแข็งของน้ำ) ที่ 32°F และจุดเดือดของน้ำที่ 212°F เช่น อุณหภูมิของสารละลายชนิดหนึ่งวัดได้ 90°F ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 212°F ก็เขียนตัวเลขต่อไปได้เรื่อยๆ และถ้าอุณหภูมिन้อยกว่า 32°F ก็เขียนตัวเลขน้อยกว่า 32 ได้ เช่น อุณหภูมิของอากาศในกรุงปักกิ่งวันนี้เท่ากับ 21°F เป็นต้น

4. แบบเคลวิน (Kelvin) หรืออุณหภูมิสัมบูรณ์ (Absolute temperature) เทอร์โมมิเตอร์แบบนี้แบ่งออกเป็น 100 ช่องเท่าๆ กัน โดยมีจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งที่ 273 K (อ่านว่า 273 เคลวิน ไม่มีคำว่า “องศา” เหมือนกับระบบอื่นๆ) และจุดเดือดของน้ำที่ 373 เคลวิน(K) ระบบเคลวินมีสัญลักษณ์ในการเขียนเป็น K โดยไม่มีเครื่องหมายของศากำกับไว้ เช่น อุณหภูมิของน้ำเดือด 373 K ที่ความดัน 1 บรรยากาศ อุณหภูมิของน้ำแข็งเท่ากับ 273 K จะเห็นได้ว่า มาตรฐาน 1 ช่องของระบบเคลวินจะเท่ากับ 1 ช่องของระบบองศาเซลเซียส สำหรับอุณหภูมิที่วัดได้มากกว่า 373 K ก็เขียนตามที่วัดได้ ส่วนอุณหภูมิที่มีค่าน้อยกว่า 273 K ก็เขียนตามที่วัดได้

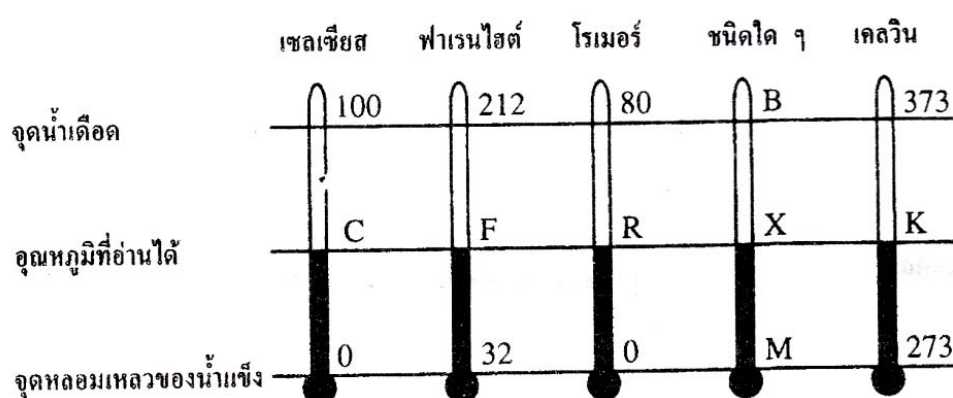
ข้อควรรู้ :

จุดหลอมเหลว (Melting Point ย่อว่า M.P.) คืออุณหภูมิในขณะที่ยังกำลังหลอมละลายกลายเป็นของเหลว เช่น น้ำแข็งกำลังละลายเป็นน้ำ มีอุณหภูมิที่ 0°C แสดงว่าจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งคือ 0°C เป็นต้น

จุดเยือกแข็ง (Freezing Point ย่อว่า F.P.) คืออุณหภูมิในขณะที่ยังเหลวกำลังเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เช่น น้ำ ขณะที่เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง มีอุณหภูมิที่ 0°C แสดงว่าจุดเยือกแข็งของน้ำคือ 0°C เป็นต้น

จุดเดือด (Boiling Point ย่อว่า B.P.) คืออุณหภูมิของสารที่กำลังเดือด เช่น น้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100°C แสดงว่าจุดเดือดของน้ำคือ 100°C เป็นต้น

การเปรียบเทียบอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์



หลักการคิดเทียบ :
$$\frac{\text{อุณหภูมิที่อ่านได้} - \text{จุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง}}{\text{จุดเดือด} - \text{จุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง}}$$

นั่นคือ
$$\frac{C - 0}{100 - 0} = \frac{R - 0}{80 - 0} = \frac{K - 273}{373 - 273} = \frac{F - 32}{212 - 32}$$

$$\frac{C}{100} = \frac{R}{80} = \frac{F - 32}{180} = \frac{K - 273}{100}$$

จะได้ว่า
$$\frac{C}{5} = \frac{R}{4} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

เทอร์โมมิเตอร์ เป็นเครื่องมือสำหรับวัดระดับความร้อนหรืออุณหภูมิของสารชนิดต่างๆ เพื่อให้ทราบว่าสารนั้นๆ มีระดับพลังงานความร้อนสูงหรือต่ำ เทอร์โมมิเตอร์ประดิษฐ์ขึ้นโดยอาศัยหลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน และหดตัวเมื่อคายความร้อน ของเหลวที่ใช้บรรจุในกระเปาะแก้วของเทอร์โมมิเตอร์ คือปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่ผสมกับสีแดง เมื่อแอลกอฮอล์หรือปรอทได้รับความร้อน จะขยายตัวขึ้นไปตามหลอดแก้วเล็กๆ เหนือกระเปาะแก้ว และจะหดตัวลงไปอยู่ในกระเปาะตามเดิม ถ้าอุณหภูมิลดลง

สาเหตุที่ใช้แอลกอฮอล์หรือปรอทบรรจุลงในเทอร์โมมิเตอร์เพราะของเหลวทั้งสองนี้ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และไม่เกาะผิวของหลอดแก้ว แต่ถ้าเป็นของเหลวชนิดอื่น เช่น น้ำจะเกาะผิวหลอดแก้ว เมื่อขยายตัวหรือหดตัว จะติดค้างอยู่ในหลอดแก้วไม่ยอมกลับมาที่กระเปาะ

ชนิดของเทอร์โมมิเตอร์

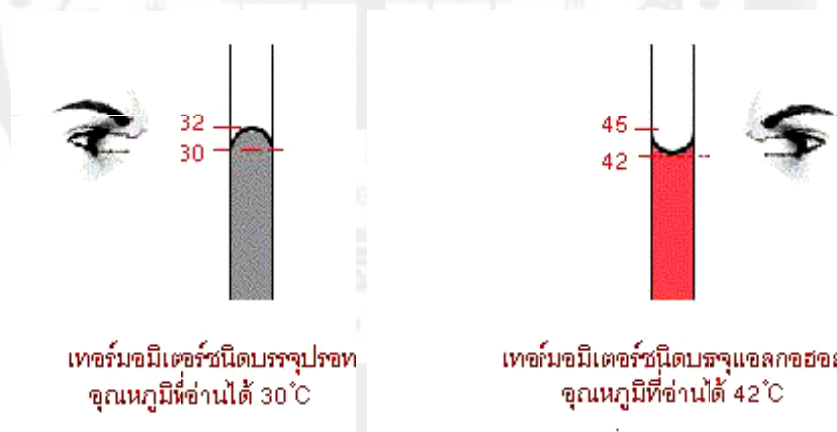


1. **เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดา** เป็นเครื่องมือใช้วัดระดับอุณหภูมิของสารเป็นชนิดทำด้วยแก้ว ภายในบรรจุแอลกอฮอล์ผสมสีหรือปรอท เพื่อช่วยให้อ่านได้ชัดเจน มีทั้งชนิดที่เป็นองศาเซลเซียสและฟาเรนไฮต์ ดังภาพประกอบที่ 1

เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้ในการทดลองมีขีดการวัดอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดแตกต่างกันตามจุดประสงค์ของการใช้งาน มีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

1. ก่อนใช้ต้องตรวจสอบว่าเทอร์โมมิเตอร์ชำรุดหรือไม่
 2. เลือกที่มีช่วงอุณหภูมิสูงสุด - ต่ำสุดให้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด เพราะถ้านำไปวัดอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้หลอดแก้วแตก
 3. ต้องให้กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์จุ่มอยู่ในวัสดุที่ต้องการวัดในบริเวณกึ่งกลาง ไม่ก่อนไปด้านใดด้านหนึ่งและส่วนก้านเทอร์โมมิเตอร์ตั้งตรง
 4. การอ่านอุณหภูมิต้องให้สายตาอยู่ในระดับเดียวกับของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์
- ดังภาพประกอบที่ 2

ภาพประกอบที่ 1 เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดา



ภาพประกอบที่ 2 วิธีการอ่านเทอร์โมมิเตอร์

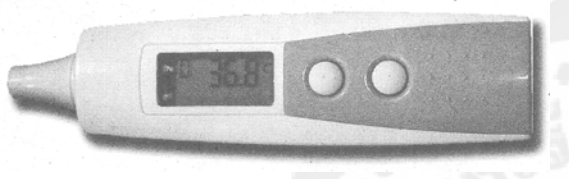
2. เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้ หรือ ปะทวัดไข้ มีหลายประเภท ได้แก่

1. ปะทวัดไข้แบบแทงแก้ว ปะทวัดไข้ชนิดนี้มีข้อดีคือ



ถ้าใส่ตรง

ภาพประกอบที่ 3 เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้



2. ปะทวัดไข้แบบดิจิตอล ข้อดีคือวัดได้รวดเร็ว

ใช้ได้ทั้งวัดทาง

ปากและทวารหนัก ดังภาพประกอบที่ 4

ภาพประกอบที่ 4 ปะทวัดไข้แบบดิจิตอล

3. ปะทที่ใช้วัดไข้ทางหู ข้อดีคือรวดเร็วมากในการวัดไข้และความแม่นยำสูง แต่ผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญ ข้อเสียคือราคาแพง

วัสดุที่อยู่ในกระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์

1. ปะท
2. แอลกอฮอล์ผสมสีโดยเฉพาะสีแดง

ข้อควรระวัง

1. อย่าให้กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์กระทบกับของแข็ง เพราะจะทำให้แตก
2. ไม่ควรใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดสิ่งที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันมากๆ ในเวลาต่อเนื่องกัน
3. เมื่อใช้แล้วต้องทำความสะอาด เช็ดให้แห้งเสมอ