

รายวิชา

วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว21102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คุณครูวรกันต์ รักพงษ์



เรื่อง

การคำนวณปริมาณ

ความร้อน ที่ทำให้อุณหภูมิ

ของสสารเปลี่ยนแปลง





ภาพ : เว็บไซต์ <https://pixabay.com/th/photos/coffee>

สืบค้นเมื่อ 21/10/62

คำถาม

เพราะเหตุใด

สสารต่างชนิดกันจึงมี
การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ต่างกัน แม้ว่า

จะได้รับพลังงานเท่ากัน



คำถาม

นักเรียนคิดว่า
ปริมาณความร้อน
มวล และชนิดของสาร
มีความสัมพันธ์กันหรือไม่



สสารต่างชนิดกัน
มีมวล 1 หน่วยเท่ากัน
มีอุณหภูมิหน่วยเท่ากัน จะใช้
ปริมาณความร้อนที่แตกต่างกัน
ปริมาณความร้อนนี้เป็นปริมาณ
ความร้อนจำเพาะของสาร
(Specific heat)





สัญลักษณ์

ของความร้อนจำเพาะของสาร (specific heat)

C



หน่วย ของความร้อนจำเพาะของสาร



แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส

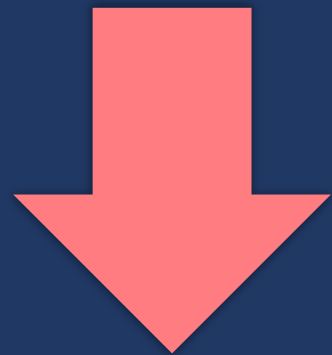


จูล/กรัม องศาเซลเซียส



จูล/กิโลกรัม เคลวิน

ความร้อนจำเพาะของสาร



ค่าเฉพาะตัวของสาร



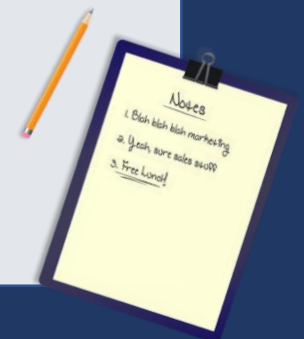
ความร้อนจำเพาะของสาร \rightarrow ค่าเฉพาะตัวของสาร

เช่น

ความร้อนจำเพาะของ น้ำ มีค่า 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส

แสดงว่า

ต้องใช้ปริมาณความร้อน 1 แคลอรี ในการทำให้น้ำ
มวล 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส



สารต่างชนิดกัน ความร้อนจำเพาะต่างกัน

สาร	สถานะ	ความร้อนจำเพาะ	
		แคลอรี/กรัม °C	จูล/กรัม °C
อะลูมิเนียม	ของแข็ง	0.22	0.90
ทองแดง	ของแข็ง	0.09	0.39
เงิน	ของแข็ง	0.06	0.23
เอทานอล	ของเหลว	0.59	2.46

สารต่างชนิดกัน ความร้อนจำเพาะต่างกัน



น้ำแข็ง
(ของแข็ง)



น้ำ
(ของเหลว)



ไอน้ำ
(แก๊ส)

ความร้อนจำเพาะ
แคลอรี/กรัม °C

0.50

1.00

0.48

ความร้อนจำเพาะของสาร

ความร้อนจำเพาะ**น้อย** ใช้ปริมาณความร้อน**น้อย**

ความร้อนจำเพาะ**มาก** ใช้ปริมาณความร้อน**มาก**

อุณหภูมิ



ของสสารที่เปลี่ยนแปลงไปจะขึ้นอยู่กับ

▶ ปริมาณความร้อน

▶ มวลของสสาร

▶ ชนิดของสสาร → ความร้อนจำเพาะของสสาร

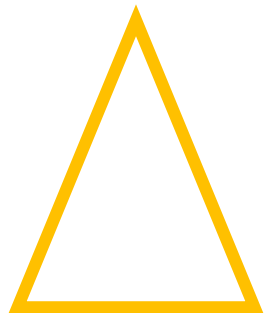
คำถาม

การหา ปริมาณความร้อน
ที่ทำให้สสารเปลี่ยนแปลง
อุณหภูมิไป
สามารถทำได้อย่างไร



Q

=



m

C

t



$$Q = mc\Delta t$$



$$Q = mc\Delta t$$



Q คือ ปริมาณความร้อนที่สารได้รับหรือสูญเสีย มีหน่วยเป็น แคลอรี (cal)

m คือ มวล ของสาร มีหน่วยเป็น กรัม (g)

C คือ ความร้อนจำเพาะของสาร มีหน่วยเป็น
แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส (cal/g °C)

t คือ อุณหภูมิของสารที่เปลี่ยนแปลง มีหน่วยเป็น องศาเซลเซียส (°C)

๒ ตัวอย่าง การคำนวณ



ตัวอย่างโจทย์

ต้องให้ปริมาณความร้อนแก่น้ำกี่แคลอรี
เพื่อทำให้น้ำที่มีมวล 100 กรัม มีอุณหภูมิ
เพิ่มขึ้นจาก $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ เป็น $50\text{ }^{\circ}\text{C}$
(กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ มีค่า
เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)



ตัวอย่างโจทย์

ต้องให้ปริมาณความร้อนแก่น้ำกี่แคลอรี เพื่อให้ น้ำที่มีมวล 100 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 20 °C เป็น 50 °C (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ มีค่าเท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากโจทย์ กำหนดให้ $m = 100 \text{ g}$ $t_1 = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $C_{\text{น้ำ}} = 1 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$

$$Q = ?$$

จาก

$$Q = mc\Delta t$$

แทนค่า

$$Q = 100 \text{ g} \times 1 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C} \times (50 \text{ }^{\circ}\text{C} - 20 \text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 100 \text{ g} \times 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \times ^{\circ}\text{C}} \times (30 \text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 3,000 \text{ cal}$$

ดังนั้น ต้องให้ปริมาณความร้อนแก่น้ำปริมาณ 3,000 แคลอรี



ตัวอย่างโจทย์

ต้องให้ปริมาณความร้อนแก่ทองกี้แคลอรี
เพื่อทำให้ทองที่มีมวล 100 กรัม มี
อุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ เป็น $50\text{ }^{\circ}\text{C}$
(กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของทองมีค่า
เท่ากับ 0.03 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)



ตัวอย่างโจทย์

ต้องให้ปริมาณความร้อนแก่ทองกึ่งแคลอรี เพื่อให้ทองที่มีมวล 100 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 20 °C เป็น 50 °C (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของทองมีค่าเท่ากับ 0.03 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากโจทย์ กำหนดให้ $m = 100 \text{ g}$ $t_1 = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $C_{\text{ทอง}} = 0.03 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$

$$Q = ?$$

จาก

$$Q = mc\Delta t$$

แทนค่า

$$Q = 100 \text{ g} \times 0.03 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C} \times (50 \text{ }^{\circ}\text{C} - 20 \text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 100 \text{ g} \times \frac{0.03 \text{ cal}}{\text{g} \times ^{\circ}\text{C}} \times (30 \text{ }^{\circ}\text{C})$$

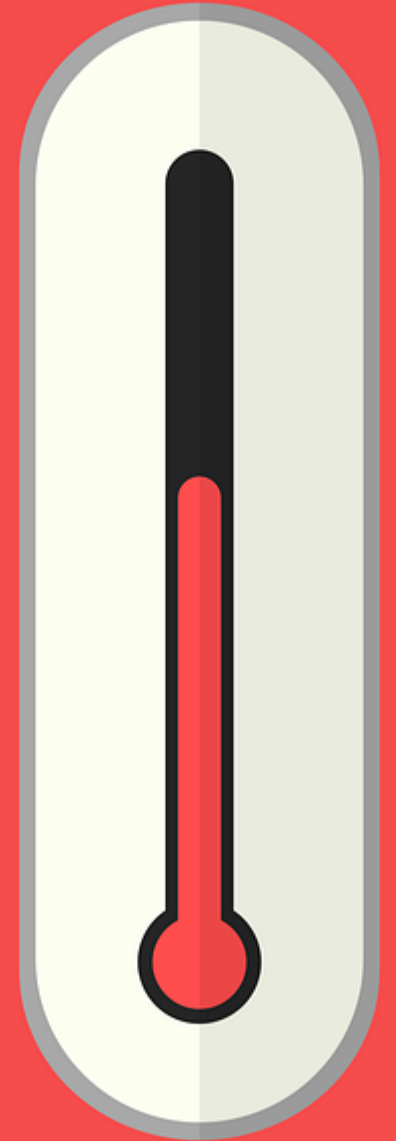
$$Q = 90 \text{ cal}$$

ดังนั้น ทองได้รับความร้อนปริมาณ 90 แคลอรี



โจทย์ปัญหา

ปริมาณความร้อนแก่น้ำมวล 100 กรัม สูญเสีย
ไป เมื่ออุณหภูมิลดลงจาก 100 องศาเซลเซียส
เป็น 0 องศาเซลเซียส เป็นเท่าใด (กำหนดให้
ความร้อนจำเพาะของน้ำ มีค่าเท่ากับ 1
แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)



ปริมาณความร้อนแก่น้ำมวล 100 กรัม สูญเสียไป เมื่ออุณหภูมิตกลงจาก 100 องศาเซลเซียส เป็น 0 องศาเซลเซียส เป็นเท่าใด (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ มีค่าเท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากโจทย์ กำหนดให้ $m = 100 \text{ g}$ $t_1 = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $C_{\text{น้ำ}} = 1 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$

$$Q = ?$$

จาก

$$Q = mc\Delta t$$

แทนค่า

$$Q = 100 \text{ g} \times 1 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C} \times (100 \text{ }^{\circ}\text{C} - 0 \text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 100 \text{ g} \times \frac{1 \text{ cal}}{\text{g} \times ^{\circ}\text{C}} \times (100 \text{ }^{\circ}\text{C})$$

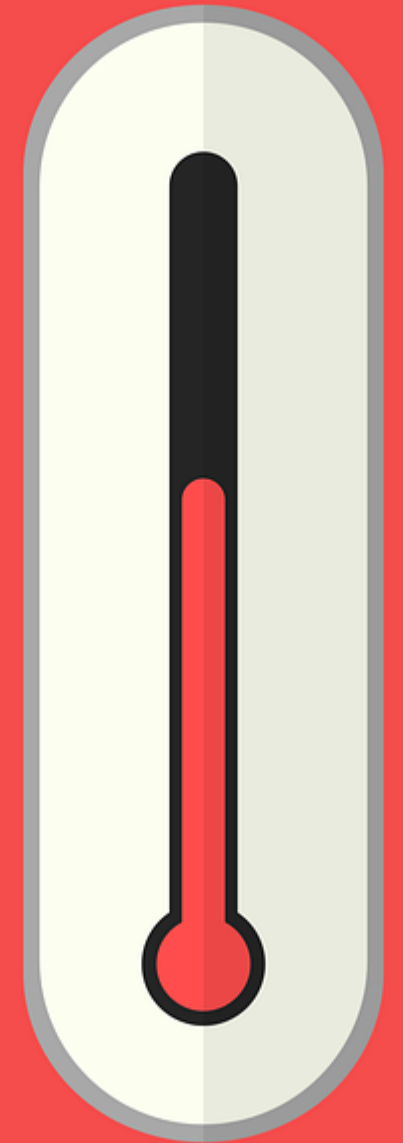
$$Q = 10,000 \text{ cal}$$

ดังนั้น น้ำสูญเสียความร้อนปริมาณ 10,000 แคลอรี



โจทย์ปัญหา

เครื่องทำน้ำอุ่นให้ความร้อนวินาทีละ 1,000 แคลอรี
เมื่อนำน้ำมวล 1,000 กรัม อุณหภูมิ 25 องศา
เซลเซียส เข้าไปในเครื่องทำน้ำอุ่นเป็นเวลา 50
วินาที น้ำที่ออกมาจากเครื่องทำน้ำอุ่นจะมีอุณหภูมิ
กี่องศาเซลเซียส



เครื่องทำน้ำอุ่นให้ความร้อนวินาทีละ 1,000 แคลอรี เมื่อนำน้ำมวล 1,000 กรัม อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เข้าไปในเครื่องทำน้ำอุ่นเป็นเวลา 50 วินาที น้ำที่ออกมาจากเครื่องทำน้ำอุ่นจะมี อุณหภูมิกี่องศาเซลเซียส

จากโจทย์ กำหนดให้ $Q = 1,000 \text{ cal}$ $m = 1,000 \text{ g}$ $t_1 = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $C_{\text{น้ำ}} = 1 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$

เวลา = 50 วินาที $t_2 = ?$

ในเวลา 1 วินาที เครื่องทำน้ำอุ่นให้พลังงานความร้อน 1,000 แคลอรี

ดังนั้น ในเวลา 50 วินาที เครื่องทำน้ำอุ่นให้พลังงานความร้อน $50 \times 1,000 = 50,000$ แคลอรี

ดังนั้น $Q_{50\text{วินาที}} = 50,000$ แคลอรี

จาก

$$Q = mc\Delta t$$



เครื่องทำน้ำอุ่นให้ความร้อนวินาทีละ 1,000 แคลอรี เมื่อนำน้ำมวล 1,000 กรัม อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เข้าไปในเครื่องทำน้ำอุ่นเป็นเวลา 50 วินาที น้ำที่ออกมาจากเครื่องทำน้ำอุ่นจะมี อุณหภูมิกี่องศาเซลเซียส

จากโจทย์ กำหนดให้ $Q_{1\text{วินาที}} = 1,000 \text{ cal}$ $m = 1,000 \text{ g}$ $t_1 = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $C_{\text{น้ำ}} = 1 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$

เวลา = 50 วินาที $t_2 = ?$ $Q_{50\text{วินาที}} = 50,000 \text{ แคลอรี}$

จาก

$$Q = mc\Delta t$$

แทนค่า $50,000 \text{ cal} = 1,000 \text{ g} \times 1 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C} \times (t_2 - 25 \text{ }^{\circ}\text{C})$

$$\frac{50,000 \text{ cal}}{1,000 \text{ g} \times 1 \text{ cal/g }^{\circ}\text{C}} = t_2 - 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$50 \text{ }^{\circ}\text{C} = t_2 - 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$50 \text{ }^{\circ}\text{C} + 25 \text{ }^{\circ}\text{C} = t_2$$

$$75 \text{ }^{\circ}\text{C} = t_2$$

$$75 \text{ }^{\circ}\text{C} = t_2$$

ดังนั้น น้ำที่ออกมาจากเครื่องทำน้ำอุ่นจะมีอุณหภูมิ **75 องศาเซลเซียส**



$$Q = mc\Delta t$$



บทเรียนครั้งต่อไป

ความร้อนกับการขยายตัว
หรือหดตัวของสสาร (1)

