

รายวิชา

# วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว21102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คุณครูวรกันต์ รักพงษ์



เรื่อง

คำนวณพลังงาน  
ความร้อนจาก  
หลักสมดุลความร้อน



คำถาม



สมุดลูกความร้อน

คืออะไร





## สมดุลความร้อน (Thermal equilibrium)

เมื่อสสารที่มีอุณหภูมิไม่เท่ากันมาสัมผัสหรือวางใกล้กัน จะเกิดการถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จนกระทั่งอุณหภูมิของสสารทั้งสองเท่ากัน เรียกว่า **สมดุลความร้อน** โดยปริมาณความร้อนที่สารหนึ่งสูญเสีย จะเท่ากับปริมาณที่อีกสารหนึ่งได้รับ ทั้งนี้ไม่คำนึงถึงการสูญเสียความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อม

คำถาม



ถ้านำเสนอสาร

ต่างอุณหภูมิมาผสมกัน

จะหาอุณหภูมิผสมเมื่อสาร

สมดุลความร้อนได้อย่างไร





# เมื่อสสารถ่ายโอนความร้อน

ปริมาณความร้อนที่สสารหนึ่ง

สูญเสีย

=

ปริมาณความร้อนที่สสารหนึ่ง

ได้รับ



เมื่อสสารถ่ายโอนความร้อน

$$Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$$



## เมื่อสสารถ่ายโอนความร้อน

$$Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$$

$Q_{\text{สูญเสีย}}$  แทน ปริมาณความร้อนที่สสารสูญเสีย  
มีหน่วยเป็น แคลอรี (cal)

$Q_{\text{ได้รับ}}$  แทน ปริมาณความร้อนที่สสารได้รับ  
มีหน่วยเป็น แคลอรี (cal)



# ตัวอย่าง การคำนวณ



## ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

น้ำ 20 กรัม  
 $t_1 = 0$  องศาเซลเซียส



น้ำ 100 กรัม  
 $t_2 = 60$  องศาเซลเซียส



สมดุลความร้อน  
 $t = x$  องศาเซลเซียส

น้ำมวล  $m_1 = 20$  กรัม

อุณหภูมิของน้ำมวล  $m_1 = 0$  องศาเซลเซียส

น้ำมวล  $m_2 = 100$  กรัม

อุณหภูมิของน้ำมวล  $m_2 = 60$  องศาเซลเซียส

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

กำหนดให้ อุณหภูมิของน้ำหลังผสมเมื่อเกิดสมดุลความร้อน =  $x$  องศาเซลเซียส

จะได้ น้ำอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น =  $(x-0)$  องศาเซลเซียส

น้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิลดลง =  $(60-x)$  องศาเซลเซียส

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

### ปริมาณความร้อนที่น้ำสูญเสีย

พิจารณาปริมาณความร้อนที่น้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส สูญเสียไป หาได้จาก

จากสมการ

$$Q = mc\Delta t$$

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากสมการ

$$Q = mc\Delta t$$

แทนค่า  $Q = mc\Delta t$

$$Q = 100 \text{ g} \times 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} \times (60^\circ\text{C} - x^\circ\text{C})$$

$$Q = 100 \text{ cal/ } ^\circ\text{C} \times (60^\circ\text{C} - x^\circ\text{C})$$

$$Q = 6,000 \text{ cal} - 100x \text{ cal}$$

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

### ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ

พิจารณาปริมาณความร้อนที่น้ำอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ได้รับ หาได้จาก

จากสมการ

$$Q = mc\Delta t$$

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากสมการ

$$Q = mc\Delta t$$

แทนค่า

$$Q = mc\Delta t$$

$$Q = 20 \text{ g} \times 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} \times (x ^\circ\text{C} - 0 ^\circ\text{C})$$

$$Q = 20 \text{ cal/ } ^\circ\text{C} \times (x ^\circ\text{C} - 0 ^\circ\text{C})$$

$$Q = 20x \text{ cal}$$



## ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากความสัมพันธ์

$$Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$$

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากความสัมพันธ์

$$Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$$

แทนค่า

$$6,000 \text{ cal} - 100x \text{ cal} = 20x \text{ cal}$$

$$6,000 \text{ cal} = 20x \text{ cal} + 100x \text{ cal}$$

$$6,000 \text{ cal} = 120x \text{ cal}$$

$$x = 50$$

ดังนั้น อุณหภูมิของน้ำขณะสมดุลความร้อนเท่ากับ 50 องศาเซลเซียส

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

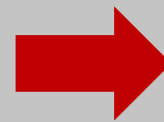
## ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

ทองแดง 50 กรัม  
 $t_1 = 100$   
องศาเซลเซียส



น้ำ 100 กรัม  
 $t_2 = X$  องศาเซลเซียส



สมดุลความร้อน  
 $t = 60$  องศาเซลเซียส

ทองแดงมวล  $m_1 = 50$  กรัม อุณหภูมิของทองแดงมวล  $m_1 = 100$  องศาเซลเซียส

น้ำมวล  $m_2 = 100$  กรัม อุณหภูมิของน้ำมวล  $m_2 = x$  องศาเซลเซียส

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

กำหนดให้ อุณหภูมิของน้ำหลังผสมเมื่อเกิดสมดุลความร้อน = 60 องศาเซลเซียส

จะได้ ทองแดงอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิ **ลดลง** =  $(100 - 60)$  องศาเซลเซียส

น้ำอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิ **เพิ่มขึ้น** =  $(60 - x)$  องศาเซลเซียส

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

ปริมาณความร้อนที่ทองแดงสูญเสีย

พิจารณาปริมาณความร้อนที่ทองแดงอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส สูญเสียไป หาได้จาก

จากสมการ

$$Q = mc\Delta t$$

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากสมการ  $Q = mc\Delta t$  แทนค่า  $Q = mc\Delta t$

$$Q = 50 \text{ g} \times 0.092 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C} \times (100^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 4.6 \text{ cal/}^{\circ}\text{C} \times (40^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 184 \text{ cal}$$

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

### ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ

พิจารณาปริมาณความร้อนที่น้ำอุณหภูมิ  $\times$  องศาเซลเซียส ได้รับ หาได้จาก

จากสมการ

$$Q = mc\Delta t$$



## ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากสมการ

$$Q = mc\Delta t \quad \text{แทนค่า} \quad Q = mc\Delta t$$

$$Q = 100 \text{ g} \times 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} \times (60 ^\circ\text{C} - X ^\circ\text{C} )$$

$$Q = 100 \text{ cal/ } ^\circ\text{C} \times (60 ^\circ\text{C} - x ^\circ\text{C} )$$

$$Q = 6,000 \text{ cal} - 100x \text{ cal}$$

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากความสัมพันธ์

$$Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$$

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากความสัมพันธ์

$$Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$$

**แทนค่า**

$$184 \text{ cal} = 6,000 \text{ cal} - 100x \text{ cal}$$

$$100x \text{ cal} = 6,000 \text{ cal} - 184 \text{ cal}$$

$$100x \text{ cal} = 5,816 \text{ cal}$$

$$x = 58.16$$

ดังนั้น อุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไปเท่ากับ 58.16 องศาเซลเซียส

## ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงในน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

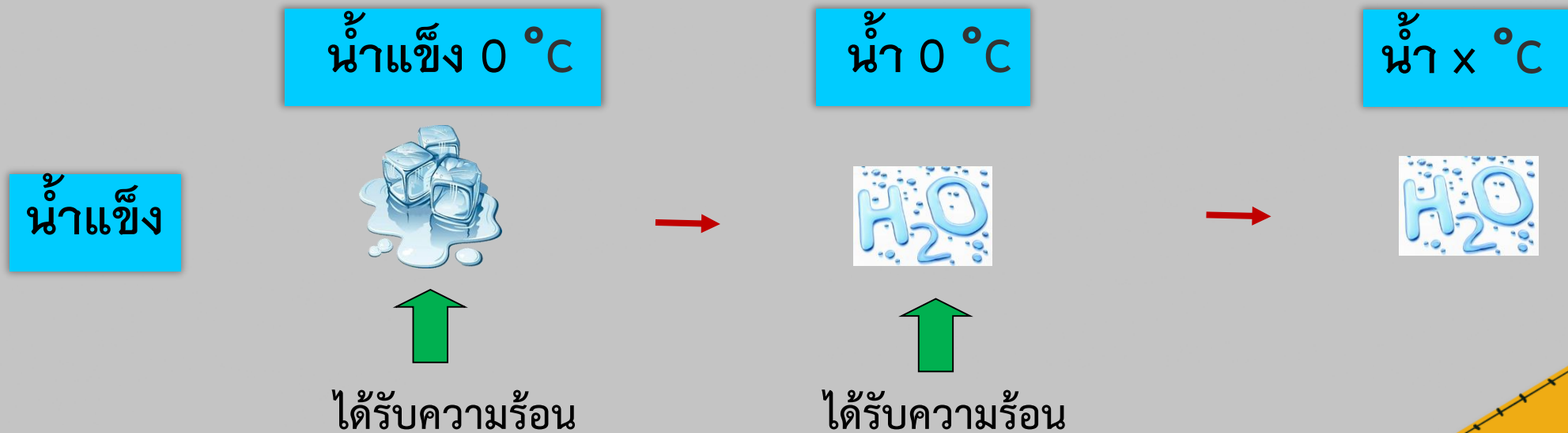
### ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงในน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)



### ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงในน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)



### ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงบนน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

อะลูมิเนียมมวล  $m_1 = 100$  กรัม อุณหภูมิของอะลูมิเนียมมวล  $m_1 = 250$  องศาเซลเซียส

น้ำแข็งมวล  $m_2 = 40$  กรัม อุณหภูมิของน้ำแข็งมวล  $m_2 = 0$  องศาเซลเซียส

### ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงในน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

### ปริมาณความร้อนที่อะลูมิเนียมสูญเสีย

พิจารณาปริมาณความร้อนที่อะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส สูญเสียไปหาได้จาก

จากสมการ

$$Q = mc\Delta t$$



### ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงในน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากสมการ  $Q = mc\Delta t$  แทนค่า  $Q = mc\Delta t$

$$Q = 100 \text{ g} \times 0.22 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C} \times (250^{\circ}\text{C} - X^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 22 \text{ cal/}^{\circ}\text{C} \times (250^{\circ}\text{C} - X^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 5,500 \text{ cal} - 22x \text{ cal}$$

### ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงบนน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

### ปริมาณความร้อนที่น้ำแข็งได้รับ

พิจารณาปริมาณความร้อนที่น้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ได้รับ เพื่อเปลี่ยนสถานะและเพิ่มอุณหภูมิ หาได้จาก

จากสมการ

$$Q = mL + mc\Delta t$$

### ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงในน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากสมการ

$$Q = mL + mc\Delta t$$

แทนค่า

$$Q = mL + mc\Delta t$$

$$Q = (40 \text{ g} \times 80 \text{ cal/g}) + [40 \text{ g} \times 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} \times (x \text{ } ^\circ\text{C} - 0 \text{ } ^\circ\text{C} )]$$

$$Q = 3,200 \text{ cal} + [40 \text{ cal/ } ^\circ\text{C} \times (x \text{ } ^\circ\text{C} )]$$

$$Q = 3,200 \text{ cal} + 40x \text{ cal}$$

### ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงบนน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากความสัมพันธ์

$$Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$$

### ตัวอย่างโจทย์ที่ 3

ถ้าต้องการนำอะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส วางลงในน้ำแข็งมวล 40 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดสมดุลความร้อนเมื่อสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำ เท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม, ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส, ความร้อนจำเพาะของอะลูมิเนียม เท่ากับ 0.22 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากความสัมพันธ์

แทนค่า

$$Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$$

$$5,500 \text{ cal} - 22x \text{ cal} = 3,200 \text{ cal} + 40x \text{ cal}$$

$$5,500 \text{ cal} - 3,200 \text{ cal} = 40x \text{ cal} + 22x \text{ cal}$$

$$2,300 \text{ cal} = 62x \text{ cal}$$

$$x = 37.1$$

ดังนั้น อุณหภูมิขณะสมดุลความร้อนเท่ากับ 37.1 องศาเซลเซียส



# เมื่อสสารถ่ายโอนความร้อน

ปริมาณความร้อนที่สสารหนึ่ง

สูญเสีย

=

ปริมาณความร้อนที่สสารหนึ่ง

ได้รับ



เมื่อสสารถ่ายโอนความร้อน

$$Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$$

บทเรียนครั้งต่อไป

สะเต็มศึกษา  
และการถ่ายโอน  
ความร้อน (1)

