

รายวิชา

# วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว21102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คุณครูวรกันต์ รักพงษ์



# เรื่อง

การคำนวณปริมาณ

ความร้อนที่ทำให้

สสารเปลี่ยนสถานะ





คำถาม



ปริมาณความร้อนที่สสาร

ได้รับหรือสูญเสียขณะ

เปลี่ยนสถานะ

ขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง





# ปริมาณความร้อนที่สสารได้รับหรือสูญเสียขณะเปลี่ยนสถานะ

ขึ้นอยู่กับ



ความร้อนแฝงจำเพาะ



มวลของสสาร





คำถาม



นักเรียนคิดว่า

ปริมาณความร้อน และมวล

มีความสัมพันธ์กันหรือไม่





# ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ

$$Q = mL$$

$$Q = mL$$



**Q** แทน ปริมาณความร้อนที่สสารได้รับหรือสูญเสีย มีหน่วยเป็น **แคลอรี (cal)**

**m** แทน มวลของสสาร มีหน่วยเป็น **กรัม (g)**

**L** แทน ความร้อนแฝงจำเพาะของสสาร มีหน่วยเป็น **แคลอรี/กรัม (cal/g)**

# ตัวอย่าง การคำนวณ





## ตัวอย่างโจทย์

ต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่าใดในการทำให้  
แท่งโลหะเงิน 100 กรัม อุณหภูมิ 962  
องศาเซลเซียส หลอมเหลวทั้งหมดพอดี  
(ความร้อนแฝงจำเพาะของเงิน เท่ากับ  
2.6 แคลอรี/กรัม)



## ตัวอย่างโจทย์

ต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่าใดในการทำให้แท่งโลหะเงิน 100 กรัม อุณหภูมิ 962 องศาเซลเซียส หลอมเหลวทั้งหมดพอดี (ความร้อนแฝงจำเพาะของเงิน เท่ากับ 2.6 แคลอรี/กรัม)

จากโจทย์ กำหนดให้  $m = 100 \text{ g}$     $T = 962 \text{ }^{\circ}\text{C}$     $L_{\text{เงิน}} = 2.6 \text{ cal/g}$

$Q = ?$

จาก

$$Q = mL$$

แทนค่า  $Q = 100 \text{ g} \times 2.6 \text{ cal/g}$

$$Q = 100 \text{ g} \times \frac{2.6 \text{ cal}}{\text{g}}$$

$$Q = 260 \text{ cal}$$

ดังนั้น ปริมาณที่ทำให้โลหะเงินหลอมเหลว เท่ากับ 260 แคลอรี



## ตัวอย่างโจทย์

ต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่าใดในการทำให้  
แท่งทองแดงมวล 50 กรัม อุณหภูมิ  
1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวทั้งหมด  
พอดี (ความร้อนแฝงจำเพาะของการ  
หลอมเหลวของทองแดง เท่ากับ 32  
แคลอรี/กรัม)



## ตัวอย่างโจทย์

ต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่าใด ในการทำให้แท่งทองแดงมวล 50 กรัม อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวทั้งหมดพอดี (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของทองแดง เท่ากับ 32 แคลอรี/กรัม)

จากโจทย์ กำหนดให้  $m = 50 \text{ g}$   $L_{\text{ทองแดง}} = 32 \text{ cal/g}$   $Q = ?$

จาก  $Q = mL$  แทนค่า  $Q = 50 \text{ g} \times 32 \text{ cal/g}$   
 $Q = 1,600 \text{ cal}$

ดังนั้น ปริมาณความร้อนในการทำให้แท่งทองแดงมวล 50 กรัม อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวทั้งหมดพอดี เท่ากับ 50 แคลอรี



## ตัวอย่างโจทย์

ถ้าต้องการให้เงินมวล 100 กรัม ที่อยู่ใน  
สถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 962 องศา  
เซลเซียส แข็งตัวเป็นแท่งโลหะเงินทั้งหมด  
พอดี ที่อุณหภูมิ 962 องศาเซลเซียส  
จะต้องมีการสูญเสียความร้อนเท่าใด  
(ความร้อนแฝงจำเพาะของเงิน เท่ากับ  
2.6 แคลอรี/กรัม)



## ตัวอย่างโจทย์

ถ้าต้องการให้เงินมวล 100 กรัม ที่อยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 962 องศาเซลเซียส แข็งตัวเป็นแท่งโลหะเงินทั้งหมดพอดี ที่อุณหภูมิ 962 องศาเซลเซียส จะต้องมีการสูญเสียความร้อนเท่าใด (ความร้อนแฝงจำเพาะของเงิน เท่ากับ 2.6 แคลอรี/กรัม)

จากโจทย์ กำหนดให้  $m = 100 \text{ g}$   $T = 962 \text{ }^{\circ}\text{C}$   $L_{\text{เงิน}} = 2.6 \text{ cal/g}$

$Q = ?$

จาก

$$Q = mL$$

แทนค่า

$$Q = 100 \text{ g} \times 2.6 \text{ cal/g}$$

$$Q = 100 \text{ g} \times \frac{2.6 \text{ cal}}{\text{g}}$$

$$Q = 2,600 \text{ cal}$$

ดังนั้น ปริมาณที่ทำให้โลหะเงินหลอมเหลว เท่ากับ 2,600 แคลอรี



## ตัวอย่างโจทย์

ให้ความร้อนปริมาณ 12,500 แคลอรี  
แก่ของแข็ง A มวล 250 กรัม ปรากฏว่า  
ของแข็ง A มีอุณหภูมิคงที่ แต่เปลี่ยน  
สถานะจากของแข็งเป็นของเหลวทั้งหมด  
ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลว  
ของสาร A มีค่าเท่าใด

???



## ตัวอย่างโจทย์

ให้ความร้อนปริมาณ 12,500 แคลอรี แก่ของแข็ง A มวล 250 กรัม  
ปรากฏว่าของแข็ง A มีอุณหภูมิคงที่ แต่เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว  
ทั้งหมด ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของสาร A มีค่าเท่าใด

จากโจทย์ กำหนดให้  $Q = 12,500 \text{ cal}$     $m = 250 \text{ g}$     $L_A = ?$

จาก

$$Q = mL$$

แทนค่า

$$12,500 \text{ cal} = 250 \text{ g} \times L$$

$$\frac{12,500 \text{ cal}}{250 \text{ g}} = \frac{250 \text{ g} \times L}{250 \text{ g}}$$

$$50 \text{ cal/g} = L$$

ดังนั้น ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของสาร A มีค่าเท่ากับ 50 แคลอรี/กรัม





## ตัวอย่างโจทย์

ปริมาณความร้อนที่ทำให้แท่งเหล็กมวล 5 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส หลอมเหลวจนหมดพอดีจะมากพอที่จะทำให้แท่งทองแดงมวล 3 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวได้หมดหรือไม่ (กำหนดให้  $L_{\text{เหล็ก}} = 69.1 \text{ cal/g}$  และ  $L_{\text{ทองแดง}} = 32 \text{ cal/g}$ )



## ตัวอย่างโจทย์

ปริมาณความร้อนที่ทำให้แท่งเหล็กมวล 5 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส หลอมเหลวจนหมดพอดีจะทำให้แท่งทองแดงมวล 3 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวได้หมดหรือไม่ (กำหนดให้  $L_{\text{เหล็ก}} = 69.1 \text{ cal/g}$  และ  $L_{\text{ทองแดง}} = 32 \text{ cal/g}$ )

จากโจทย์ กำหนดให้  $M_{\text{เหล็ก}} = 5 \text{ kg}$  หรือ  $m_{\text{เหล็ก}} = 5,000 \text{ g}$   $L_{\text{เหล็ก}} = 69.1 \text{ cal/g}$   
 $M_{\text{ทองแดง}} = 3 \text{ kg}$  หรือ  $m_{\text{ทองแดง}} = 3,000 \text{ g}$   $L_{\text{ทองแดง}} = 32 \text{ cal/g}$

ปริมาณความร้อนที่ทำให้แท่งเหล็กมวล 5 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส หลอมเหลวจนหมดหาได้

จาก  $Q = mL$  แทนค่า  $Q_{\text{เหล็ก}} = 5,000 \text{ g} \times 69.1 \text{ cal/g}$   
 $Q_{\text{เหล็ก}} = 345,500 \text{ cal}$

ดังนั้น ปริมาณความร้อนที่ทำให้แท่งเหล็กมวล 5 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส เท่ากับ 345,500 แคลอรี



## ตัวอย่างโจทย์

ปริมาณความร้อนที่ทำให้แท่งเหล็กมวล 5 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส หลอมเหลวจนหมดพอดีจะมากพอที่จะทำให้แท่งทองแดงมวล 3 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวได้หมดหรือไม่ (กำหนดให้  $L_{\text{เหล็ก}} = 69.1 \text{ cal/g}$  และ  $L_{\text{ทองแดง}} = 32 \text{ cal/g}$ )

จากโจทย์ กำหนดให้  $M_{\text{เหล็ก}} = 5 \text{ kg}$  หรือ  $m_{\text{เหล็ก}} = 5,000 \text{ g}$   $L_{\text{เหล็ก}} = 69.1 \text{ cal/g}$

$M_{\text{ทองแดง}} = 3 \text{ kg}$  หรือ  $m_{\text{ทองแดง}} = 3,000 \text{ g}$   $L_{\text{ทองแดง}} = 32 \text{ cal/g}$

ปริมาณความร้อนที่ทำให้ทองแดงมวล 3 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวจนหมดหาได้

จาก  **$Q = mL$**  แทนค่า  $Q_{\text{ทองแดง}} = 3,000 \text{ g} \times 32 \text{ cal/g}$

$$Q_{\text{ทองแดง}} = 96,000 \text{ cal}$$

ดังนั้น ปริมาณความร้อนที่ทำให้แท่งทองแดง 3 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส เท่ากับ 96,000 แคลอรี



## ตัวอย่างโจทย์

ปริมาณความร้อนที่ทำให้แท่งเหล็กมวล 5 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส หลอมเหลวจนหมดพอดีจะมากพอที่จะทำให้แท่งทองแดงมวล 3 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวได้หมดหรือไม่ (กำหนดให้  $L_{\text{เหล็ก}} = 69.1 \text{ cal/g}$  และ  $L_{\text{ทองแดง}} = 32 \text{ cal/g}$ )

จากโจทย์ กำหนดให้  $M_{\text{เหล็ก}} = 5 \text{ kg}$  หรือ  $m_{\text{เหล็ก}} = 5,000 \text{ g}$   $L_{\text{เหล็ก}} = 69.1 \text{ cal/g}$   
 $M_{\text{ทองแดง}} = 3 \text{ kg}$  หรือ  $m_{\text{ทองแดง}} = 3,000 \text{ g}$   $L_{\text{ทองแดง}} = 32 \text{ cal/g}$

$$Q_{\text{เหล็ก}} = 345,500 \text{ cal}$$

มากกว่า

$$Q_{\text{ทองแดง}} = 96,000 \text{ cal}$$

ปริมาณความร้อนที่ทำให้แท่งเหล็กมวล 5 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส หลอมเหลวจนหมดพอดี มีปริมาณ**มากพอ**ที่จะทำให้แท่งทองแดงมวล 3 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวได้หมด



## ตัวอย่างโจทย์

ถ้าต้องการให้ทองแดงมวล 50 กรัม ที่อยู่ใน  
สถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส  
แข็งตัวเป็นแท่งทองแดงทั้งหมดพอดี ที่อุณหภูมิ  
1,083 องศาเซลเซียส จะต้องมีการสูญเสียความ  
ร้อนปริมาณเท่าใด

(ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของ  
ทองแดงเท่ากับ 32 แคลอรี/กรัม)



## ตัวอย่างโจทย์

ถ้าต้องการให้ทองแดงมวล 50 กรัม ที่อยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส แข็งตัวเป็นแท่งทองแดงทั้งหมดพอดี ที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส จะต้องมีการสูญเสียความร้อนปริมาณเท่าใด  
(ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของทองแดงเท่ากับ 32 แคลอรี/กรัม)

จากโจทย์ กำหนดให้  $m = 50 \text{ g}$   $L_{\text{ทองแดง}} = 32 \text{ cal/g}$   $Q = ?$

จาก  $Q = mL$  แทนค่า  $Q = 50 \text{ g} \times 32 \text{ cal/g}$

$$Q = 1,600 \text{ cal}$$

ดังนั้น ทองแดงมวล 50 กรัม ที่อยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส ต้องสูญเสียความร้อนปริมาณ 1,600 แคลอรี เพื่อให้ทองแดงเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งทั้งหมดที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส





# ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ

$$Q = mL$$

**บทเรียนครั้งต่อไป**

**การสร้างเทอร์มอมิเตอร์  
อย่างง่าย (1)**

