

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 ปริมาณความร้อนที่ทำให้โลหะเงินหลอมเหลว 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 ปริมาณความร้อนที่ทำให้โลหะเงินหลอมเหลว 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 หลอมเหลวจนหมด 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 หลอมเหลวจนหมด 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)**

