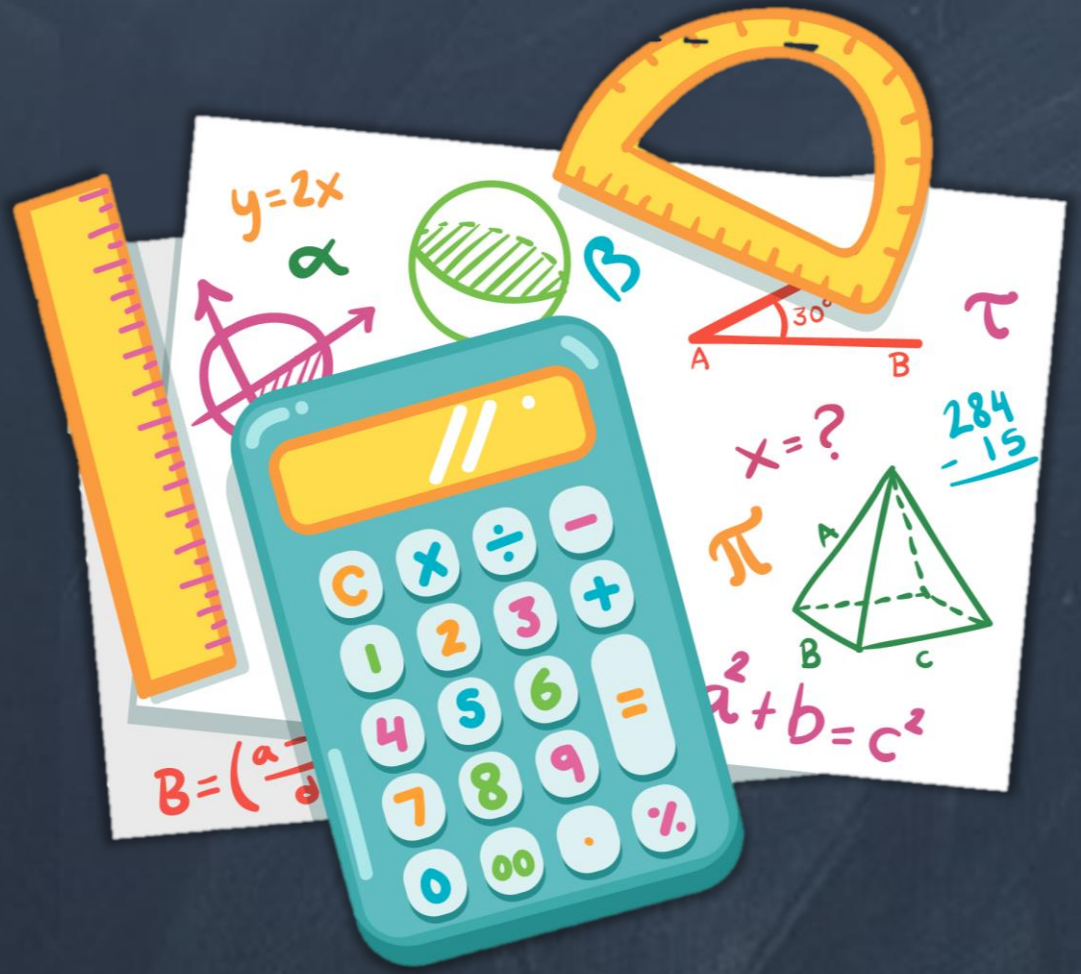
รายวิชา

วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว21102

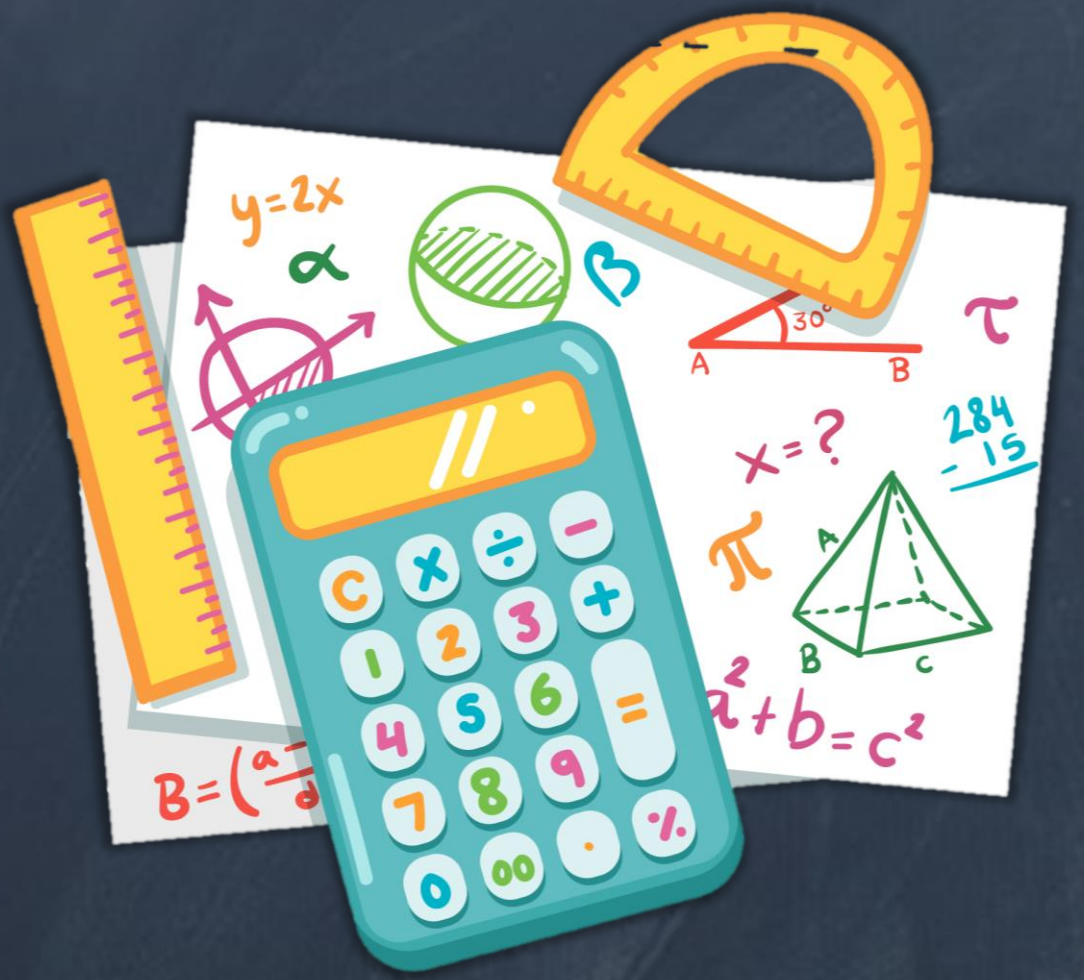
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คุณครูวรกันต์ รักพงษ์



เรื่อง

คำนวณพลังงานความร้อนจากหลักสมดุลความร้อน



คำถาม

สมดุลความร้อน

คืออะไร

สมดุลความร้อน
(Thermal equilibrium)

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

คำถาม

ถ้านำสสาร

ต่างอุณหภูมิมาผสมกัน

จะหาอุณหภูมิผสมเมื่อสสาร

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 อุณหภูมิ60 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 อุณหภูมิ60 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 อุณหภูมิ60 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 อุณหภูมิ60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากสมการ $Q = mc\Delta t$ แทนค่า

$Q = mc\Delta t$

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

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

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

ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ60 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 อุณหภูมิ60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากสมการ $Q = mc\Delta t$ แทนค่า

$Q = mc\Delta t$

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

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

$Q = 20x\ cal$

ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากความสัมพันธ์ $Q_{สูญเสีย} = Q_{ได้รับ}$

ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

ต้องการผสมน้ำ 20 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กับน้ำ 100 กรัม อุณหภูมิ60 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิหลังผสมเท่าไร (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

จากความสัมพันธ์ $Q_{สูญเสีย} = Q_{ได้รับ}$

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

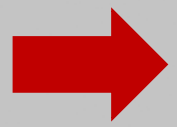
นำก้อนทองแดงมวล 50 กรัม ที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใส่ลงในน้ำมวล 100 กรัม ทำให้เกิดสมดุลความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไป (กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส และความร้อนจำเพาะของทองแดง เท่ากับ 0.092 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

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 $Q = mc\Delta t$

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

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

$Q = 184\ cal$

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

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

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

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

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 $Q_{สูญเสีย} = Q_{ได้รับ}$

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 $Q_{สูญเสีย} = Q_{ได้รับ}$

แทนค่า

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

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

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

$$x = 58.16$$

ดังนั้น อุณหภูมิของน้ำก่อนใส่ก้อนทองแดงลงไปเท่ากับ 58.16 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)

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)

อะลูมิเนียม

อะลูมิเนียม 250 °C

สูญเสียความร้อน

อะลูมิเนียม x °C

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)

น้ำแข็ง

น้ำแข็ง 0 °C → น้ำ 0 °C → น้ำ x °C

ได้รับความร้อน

ได้รับความร้อน

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 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)

ปริมาณความร้อนที่อะลูมิเนียมสูญเสีย

พิจารณาปริมาณความร้อนที่อะลูมิเนียมมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส สูญเสียไปหาได้จาก

จากสมการ $Q = mc\Delta t$

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)

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

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

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

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

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 ได้รับเพื่อเปลี่ยนสถานะและเพิ่มอุณหภูมิ หาได้จาก

จากสมการ $Q = mL + mc\Delta t$

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)

จากสมการ $Q = mL + mc\Delta t$

แทนค่า $Q = mL + mc\Delta t$

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

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

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

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 $Q_{สูญเสีย} = Q_{ได้รับ}$

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 $Q_{สูญเสีย} = Q_{ได้รับ}$

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

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

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

$x = 37.1$

ดังนั้น อุณหภูมิขณะสมดุลความร้อนเท่ากับ 37.1 องศาเซลเซียส

เมื่อสสารถ่ายโอนความร้อน

ปริมาณความร้อนที่สสารหนึ่ง

สูญเสีย

=

ปริมาณความร้อนที่สสารหนึ่ง

ได้รับ

เมื่อสสารถ่ายโอนความร้อน

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

บทเรียนครั้งต่อไป

สะเต็มศึกษา
และการถ่ายโอน
ความร้อน (1)