ภาควิชา นายโอ๋ไทย
www.thaicadet.org
โทร 087-561-2511

$c_{\text{ไอน้ำ}} = 0.48 \text{ cal/g.°C}$

$c_{\text{น้ำแข็ง}} = 0.5 \text{ cal/g.°C}$

แบบฝึกหัด เรื่อง อุณหภูมิผสม

1. น้ำเย็น อุณหภูมิ $10^\circ C$, $m = 100\ g$ ถูกนำมาผสมกับน้ำอุ่น $80^\circ C$, $m = 400\ g$ จะมีอุณหภูมิผสมเท่าใด

ตอบ

2. น้ำแข็ง $40\ g$, $t = 0^\circ C$ ถูกนำมาใส่ในน้ำ $300\ g$, $t = 40^\circ C$ จะมีอุณหภูมิผสมเท่าใด

กำหนดให้ $c_{\text{น้ำ}} = 1 \text{ cal/g.°C}$ และ $L_{\text{น้ำ (หลอมเหลว)}} = 80 \text{ cal/g}$

ตอบ

3. น้ำแข็ง $m = 20\ g$, $t = -20^\circ C$ ถูกนำมาผสมกับ น้ำ $400\ g$, $t = 50^\circ C$ จะมีอุณหภูมิผสมเท่าใด

กำหนดให้ $c_{\text{น้ำแข็ง}} = 0.5 \text{ cal/g.°C}$ และ $c_{\text{น้ำ}} = 1 \text{ cal/g.°C}$ และ $L_{\text{น้ำ (การหลอมเหลว)}} = 80 \text{ cal/g}$

ตอบ

4. น้ำ $m = 600\ g$, $t = 10^\circ C$ ถูกนำมาผสมกับไอน้ำ $m = 60\ g$, $t = 120^\circ C$ จะมีอุณหภูมิผสมเท่าใด

กำหนดให้ $L_{\text{น้ำ (การควบแน่นหรือการกลั่นตัว)}} = 540 \text{ cal/g}$ และ $c_{\text{น้ำ}} = 1 \text{ cal/g.°C}$

ตอบ

5. น้ำ $600\ g$, $t = 25^\circ C$ ถูกนำมาผสมกับไอน้ำ $30\ g$, $t = 150^\circ C$ จะได้อุณหภูมิผสมเท่าใด

ใช้ค่า c และค่า L เหมือนข้อ 1. - 4.

ตอบ

6. ทองแดง มวล $300\ g$, $t = 25^\circ C$, เหล็กมวล $200\ g$, $t = 45^\circ C$ ถูกใส่ลงในน้ำ มวล $1,200\ g$, $t = 8^\circ C$ จะได้อุณหภูมิผสมเท่าใด กำหนดให้ $c_{\text{ทองแดง}} = 0.09 \text{ cal/g.°C}$; $c_{\text{เหล็ก}} = 0.12 \text{ cal/g.°C}$ และ $c_{\text{น้ำ}} = 1 \text{ cal/g.°C}$

ตอบ

7. โลหะ A มวล $20\ g$, $t = 120^\circ C$ และโลหะ B มวล $15\ g$, $t = 140^\circ C$ ถูกใส่ลงในน้ำ มวล $2,000\ g$, $t = 20^\circ C$ จะได้อุณหภูมิผสมเท่าใด กำหนดให้ $c_A = 0.08 \text{ cal/g.°C}$, $c_B = 0.14 \text{ cal/g.°C}$ และ $c_{\text{น้ำ}} = 1 \text{ cal/g.°C}$

ตอบ

โจทย์ปัญหา อุณหภูมิผสม ; Solved on Mon 9th Aug 2010 by www.thaicadet.org
Call us : 087-581-2511

1. น้ำเย็น $t = 10^\circ C$, $m = 100\ g$ ผสม น้ำอุ่น $t = 80^\circ C$, $m = 400\ g$.

$Q_{รับ} = mc\Delta t = (100)(1)(t-10)$; $Q_{ให้} = mc\Delta t = (400)(1)(80-t)$

$\because Q_{รับ} = Q_{ให้}$

$100(t-10) = 400(80-t)$

$100t - 1000 = 32{,}000 - 400t$

$500t = 32{,}000 + 1{,}000 = 33{,}000$

$t = \frac{33{,}000}{500} = 66$

$t_{ผสม} = 66^\circ C$ ตอบ

2. น้ำเหลว $m = 40\ g$, $t = 0^\circ C$ ผสมน้ำ $m = 300\ g$, $t = 40^\circ C$

พิจารณา Q ; น้ำแข็ง $0^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1}$ น้ำ $0^\circ C$ $\xrightarrow{Q_2}$ น้ำ $t^\circ C$

$Q_1 = mL = 40(80) = 3{,}200$ Cal

$Q_2 = mc\Delta t = (40)(1)(t-0) = 40t$ Cal

$\therefore Q_{รับ} = Q_1 + Q_2 = 3{,}200 + 40t$ Cal

พิจารณา Q ; น้ำ $t = 40^\circ C$ $\xrightarrow{Q_3}$ น้ำ $t = t_{ผสม}\ ^\circ C$

$Q_3 = mc\Delta t = (300)(1)(40-t)$

เมื่อ $Q_{รับ} = Q_{ให้}$

$3{,}200 + 40t = 300(40-t)$

$3{,}200 + 40t = 12{,}000 - 300t$

$340t = 12{,}000 - 3{,}200 = 8{,}800$

$t = \frac{8{,}800}{340} = 25.8823^\circ C$ ตอบ

3. น้ำแข็ง $m = 20\ g$, $t = -20^\circ C$ ผสมกับ น้ำ $m = 400\ g$, $t = 50^\circ C$ หา $t_{ผสม}$

$Q_{รับ}$ (น้ำแข็ง) ; น้ำแข็ง $t = -20^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1}$ น้ำแข็ง $t = 0^\circ C$ $\xrightarrow{Q_2}$ น้ำ $t = 0^\circ C$ $\xrightarrow{Q_3}$ น้ำ $t = t_{ผสม}\ ^\circ C$

$Q_1 = mc\Delta t = 20(0.5)(0-(-20)) = 10(20) = 200$ Cal

$Q_2 = mL = 20(80) = 1{,}600$ Cal

$Q_3 = mc\Delta t = 20(1)(t_{ผสม} - 0) = 20t_{ผสม}$

$\therefore Q_{รับ} = 200 + 1{,}600 + 20t_{ผสม} = 1{,}800 + 20t_{ผสม}$

และ $Q_{ให้}$; น้ำ $t = 50^\circ C$ $\xrightarrow{Q_4}$ น้ำ $t = t_{ผสม}$; $Q_4 = mc\Delta t = 400(1)(50 - t_{ผสม})$

เมื่อ $Q_{รับ} = Q_{ให้}$

$1800 + 20t = 400(50-t) = 20{,}000 - 400t$

$420t = 20{,}000 - 1{,}800 = 18{,}200$

$t = \frac{18{,}200}{420} = 43.333^\circ C$ ตอบ

4. น้ำ $m = 600\ g.$ $t = 10^\circ C$ ผสมกับ ไอน้ำ $m = 60\ g.$ $t = 120^\circ C$

พก Q รับ ; น้ำ $t = 10^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1}$ น้ำ $t = t_{ผสม}$; $Q_1 = mc\Delta t = 600(1)(t - 10)$

พก Q ให้ ; ไอน้ำ $t = 120^\circ C$ $\xrightarrow{Q_2}$ ไอน้ำ $t = 100^\circ C$ $\xrightarrow{Q_3}$ น้ำ $t = 100^\circ C$ $\xrightarrow{Q_4}$ น้ำ $t = t_{ผสม}$

$Q_2 = mc\Delta t = (60)(0.48)(100 - 120) = -576$ Cal

$Q_2 = mL = (60)(540) = 32,400$ Cal (คาย Q) ให้เป็นลบด้วย

$Q_3 = mc\Delta t = (60)(1)(t_{ผสม} - 100)$

$\therefore Q_{คาย} = -576 - 32,400 + 60(t - 100)$

น้ำ $(-1) \times Q_{คาย} = 576 + 32,400 + 60(100 - t)$

$32,976$

เมื่อ $Q_{รับ} = Q_{คาย}$

$600(t - 10) = 32,976 + 6,000 - 60t$

$600t - 6,000 = 38,976 - 60t$

$660t = 38,976 + 6,000 = 44,976$

$t = \frac{44,976}{660} = 68.14545^\circ C$ ตอบ

5. น้ำ $m = 600\ g.$ $t = 25^\circ C$ + ไอน้ำ $m = 30\ g.$ $t = 150^\circ C$

พก Q รับ ; น้ำ $t = 25^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1}$ น้ำ $T = t_{ผสม}$; $Q_1 = mc\Delta t = (600)(1)(t_{ผสม} - 25) = 600(t - 25)$

พก Q ให้ ; ไอน้ำ $t = 150^\circ C$ $\xrightarrow{Q_2}$ ไอน้ำ $T = 100^\circ C$ $\xrightarrow{Q_3}$ เป็นน้ำเดือด $t = 100^\circ C$ $\xrightarrow{Q_4}$ น้ำ $t = t_{ผสม}$

$Q_2 = mc\Delta t = (30)(0.48)(100 - 150) = -720$ Cal (ให้ Q ต้องติดลบ)

$Q_3 = mL = (30)(540) = 16,200$ Cal (ต้องติดลบ เพราะคาย Q)

$Q_4 = mc\Delta t = (30)(1)(t_{ผสม} - 100) = 30(t - 100)$

$\therefore Q_{คาย} = Q_2 + Q_3 + Q_4 = -720 - 16,200 + 30(t - 100)$

น้ำ $(-1) \times Q_{คาย} = \underbrace{720 + 16,200}_{16,920} + 30(100 - t)$

เมื่อ $Q_{รับ} = Q_{คาย}$

$600(t - 25) = 16,920 + 3,000 - 30t$

$600t - 15,000 = 19,920 - 30t$

$630t = 19,920 + 15,000 = 34,920$

$t = \frac{34,920}{630} = 55.4285^\circ C$ ตอบ

6. ทองเทอง และ เหล็ก ถูกใส่ในน้ำ น้ำ

ทองเทอง: $m = 300$ g, $t = 25^\circ C$, $c = 0.09$ Cal/g.°C

เหล็ก: $m = 200$ g, $t = 45^\circ C$, $c = 0.12$ Cal/g.°C

น้ำ: $m = 1{,}200$ g, $t = 8^\circ C$

$Q_{รับ}$ ⇒ น้ำ ; น้ำ $t = 8^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1}$ น้ำ $t = t_{ผสม}$; $Q_1 = mc\Delta t$

$= (1{,}200)(1)(t_{ผสม} - 8)$

$Q_{คาย}$ ⇒ โลหะทั้งสอง ; ทองเทอง $t = 25^\circ C$ $\xrightarrow{Q_2}$ ทองเทอง $t = t_{ผสม}$; $Q_2 = mc\Delta t$

$= (300)(0.09)(25 - t) = 27(25 - t)$

เหล็ก $t = 45^\circ C$ $\xrightarrow{Q_3}$ เหล็ก $t = t_{ผสม}$; $Q_3 = mc\Delta t$

$= (200)(0.12)(45 - t) = 24(45 - t)$

เมื่อ $Q_{รับ} = Q_{คาย}$

$$1{,}200(t - 8) = 27(25 - t) + 24(45 - t)$$

$$1{,}200t - 9{,}600 = 675 - 27t + 1{,}080 - 24t = 1{,}755 - 51t$$

$$1{,}251t = 1{,}755 + 9{,}600 = 11{,}355$$

$$t = \frac{11{,}355}{1{,}251} = 9.0767^\circ C$$ ตอบ

7. โลหะ A และ โลหะ B ถูกหย่อนลงใน น้ำ

โลหะ A: $m = 20$ g, $t = 120^\circ C$, $c_A = 0.08$ Cal/g.°C

โลหะ B: $m = 15$ g, $t = 140^\circ C$, $c_B = 0.14$ Cal/g.°C

น้ำ: $m = 2{,}000$ g, $t = 20^\circ C$, $c_{น้ำ} = 1$ Cal/g.°C

$Q_{รับ}$ คือ น้ำ ; น้ำ $t = 20^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1}$ น้ำ $t = t_{ผสม}$; $Q_1 = mc\Delta t$

$= (2{,}000)(1)(t - 20)$

$= 2{,}000(t - 20)$

$Q_{คาย}$ คือ โลหะ A และ B ; โลหะ A $t = 120^\circ C$ $\xrightarrow{Q_2}$ โลหะ A $t = t_{ผสม}$; $Q_2 = mc\Delta t$

$= (20)(0.08)(120 - t) = (1.6)(120 - t)$

โลหะ B $t = 140^\circ C$ $\xrightarrow{Q_3}$ โลหะ B $t = t_{ผสม}$; $Q_3 = mc\Delta t$

$= (15)(0.14)(140 - t) = (2.10)(140 - t)$

เมื่อ $Q_{รับ} = Q_{คาย}$

$$2{,}000(t - 20) = (1.6)(120 - t) + (2.10)(140 - t)$$

$$2{,}000t - 40{,}000 = 192 - (1.6)t + 294 - (2.10)t$$

$$2{,}000t + (1.6)t + (2.10)t = 192 + 294 + 40{,}000$$

$$(2{,}003.7)t = 40{,}486$$

$$t = \frac{40{,}486}{2{,}003.7} = 20.205^\circ C$$ ตอบ