

Tuần 35 Tiết 35: BÀI TẬP VỀ NHIỆT LƯỢNG**A/ Lý thuyết:****- Công thức tính nhiệt lượng:**

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

- Trong đó:

- + Q: Nhiệt lượng vật thu vào(J)
- + m: Khối lượng của vật(kg)
- + C: Nhiệt dung riêng của chất(J/ kgK)
- + Δt : Độ tăng nhiệt độ($^{\circ}\text{C}$)

- PT cân bằng nhiệt được viết dưới dạng:

$$Q_{\text{Tỏa ra}} = Q_{\text{Thu vào}}$$

+B/ Bài tập:

1/ Một ấm nhôm khối lượng 400g chứa 1 lít nước. Tính nhiệt lượng tối thiểu cần thiết để đun sôi nước, biết nhiệt độ ban đầu của ấm và nước là 20°C . nhiệt dung riêng của nhôm và nước là 880J/kgK, 4200J/kgK.

Hướng dẫn:

Cho

$$m_{\text{ấm}} = 400\text{g} = 0.4 \text{ kg}$$

$$V_{\text{nước}} = 1\text{lít} \Rightarrow m_{\text{nước}} = 1\text{kg}$$

$$t_1^{\circ} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$t_2^{\circ} = 100^{\circ}\text{C}$$

$$c_{\text{nước}} = 4200\text{J/kgK}$$

$$c_{\text{ấm}} = 880\text{J/kgK}$$

$$Q_{\text{thu}} = ?$$

Bài giải:

Nhiệt lượng cần cung cấp cho ấm:

$$Q_{\text{ấm}} = m_{\text{ấm}} \cdot c_{\text{ấm}} \cdot (t_2^{\circ} - t_1^{\circ}) = 0.4 \cdot 880 \cdot (100 - 20) = 28160 \text{ (J)}$$

Nhiệt lượng cần cung cấp cho nước :

$$Q_{\text{nước}} = m_{\text{nước}} \cdot c_{\text{nước}} \cdot (t_2^{\circ} - t_1^{\circ}) = 1 \cdot 4200 \cdot (100 - 20) = 336000 \text{ (J)}$$

Nhiệt lượng cần cung cấp cho ấm và nước:

$$Q_{\text{thu}} = Q_{\text{ấm}} + Q_{\text{nước}} = 28160 + 336000 = 364160\text{J}$$

2/ Một học sinh thả 300g chì ở 100°C vào 250g nước ở $58,5^{\circ}\text{C}$ làm cho nước nóng lên tới 60°C .

a/ Hỏi nhiệt độ của chì sau khi cân bằng nhiệt là bao nhiêu?

b/ Tính nhiệt lượng thu vào.

c/ Tính nhiệt dung riêng của chì.

Hướng dẫn:

$$m_1 = 300\text{(g)} = 0.3 \text{ (kg)}$$

$$m_2 = 250\text{(g)} = 0.25\text{(kg)}$$

$$t^{\circ} = 60^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{nước}}^{\circ} = 58,5^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{chì}}^0 = 100^0\text{C}$$

$$c_2 = 4190(\text{J/kgK})$$

a/ Hỏi nhiệt độ của chì sau khi cân bằng nhiệt là bao nhiêu?

$$b/ Q_{\text{thu}} = ?$$

$$c/ c_{\text{chì}} = ?$$

Bài giải

a/ Nhiệt lượng của chì ngay sau khi cân bằng: 60^0C

b/ Nhiệt lượng thu vào nóng lên là:

$$Q_{\text{thu}} = m_2 c_2 (t^0 - t_{\text{nước}}^0) = 0,25 \cdot 4190 \cdot (60 - 58,5) = 1571(\text{J})$$

c/ Nhiệt lượng tỏa ra của chì:

$$Q_{\text{tỏa}} = m_1 c_1 (t_1^0 - t^0) = 0,3 C_1 (100 - 60) = 12 C_1$$

PT cân bằng nhiệt:

$$Q_{\text{thu}} = Q_{\text{tỏa}} \Rightarrow 12 C_1 = 1571$$

$$\Rightarrow C_1 = 1571 : 12 = 130,91(\text{ J/kgK})$$

3/ Đổ 738g nước ở nhiệt độ 15^0C vào nhiệt lượng kế bằng đồng có khối lượng 100g, rồi thả vào đó một miếng đồng có khối lượng 200g ở nhiệt độ 100^0C . Nhiệt độ khi bắt đầu cân bằng nhiệt là 17^0C . Tính nhiệt dung riêng của đồng biết nhiệt dung riêng của nước là 4186J/kgK .

Cho

$$m_1 = 738(\text{g}) = 0.738(\text{kg})$$

$$m_2 = 100(\text{g}) = 0.1(\text{ kg})$$

$$c_1 = 4186(\text{J/ kgK})$$

$$t_2^0 = 17^0\text{C}$$

$$t_1^0 = 15^0\text{C}$$

$$t_3^0 = 100^0\text{C}$$

$$m = 200(\text{g}) = 0.2(\text{kg})$$

$$c_2 = ?$$

Bài giải:

Nhiệt lượng cần cung cấp cho nước:

$$Q_{\text{thu}} = m_1 \cdot c_1 (t_2^0 - t_1^0) = 0.738 \cdot 4186 \cdot (17 - 15) = 6178,536(\text{ J})$$

Nhiệt lượng thu vào của nhiệt lượng kế là:

$$Q_{\text{thu}} = m_2 c_2 (t_2^0 - t_1^0) = 0,1 \cdot C_2 \cdot (17 - 15) = 0,2 C_2 (\text{J})$$

Nhiệt lượng tỏa ra của miếng đồng là:

$$Q_{\text{tỏa}} = m_3 C_2 (t_3^0 - t_2) = 0,2 \cdot C_2 \cdot (100 - 17) = 16,6 C_2 (\text{J})$$

Khi cân bằng nhiệt xảy ra ta có pt cân bằng nhiệt:

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 \Rightarrow 6178,536 + 0,2 C_2 = 16,6 C_2$$

$$\Rightarrow 16,4 C_2 = 6178,536 \Rightarrow C_2 = 376,7(\text{ J/ kgK})$$

Bài tập về nhà:

Muốn cho 100lít nước ở nhiệt độ 35^0C thì phải lấy bao nhiêu lít nước đang sôi vào bao nhiêu lít nước ở 15^0C . Nhiệt dung riêng của nước là 4186J/kgK .

Hướng dẫn:

$$V = 100(\text{l}) = 0,1(\text{ m}^3), D = 1000(\text{kg/m}^3)$$

$$c = 4190(\text{J/kgK})$$

$$t_1^0 = 100^0\text{C}, t_2^0 = 35^0\text{C}, t_3^0 = 15^0\text{C}$$

$$V_1 = ? V_2 = ?$$

Khối lượng của cả hỗn hợp là:

$$m = V.D = 0,1. 1000 = 100(\text{kg})$$

Nhiệt lượng thu vào của nước ở 15^0C là:

$$Q_{\text{thu}} = m_2 C (t_2^0 - t_3^0) = m_2 C (35-15) = 20m_2 C$$

Nhiệt lượng tỏa ra của nước sôi :

$$Q_{\text{tỏa}} = m_1 C (t_1^0 - t_2^0) = m_1 C (100 - 35) = 65m_1 C$$

PT cân bằng nhiệt:

$$Q_{\text{Thu}} = Q_{\text{Tỏa}} \Rightarrow 20m_2 C = 65m_1 C \Rightarrow 20m_2 = 65m_1 (*)$$

$$\text{Mà ta lại có: } m_1 + m_2 = 100 \Rightarrow m_1 = 100 - m_2(**)$$

Thay (**) vào (*) ta có:

$$20m_2 = 65(100 - m_2) \Rightarrow 85m_2 = 6500 \Rightarrow m_2 = 76,5(\text{kg})$$

$$\text{Thay } m_2 \text{ vào } (**) \text{ ta có: } m_1 = 100 - 76,5 = 23,5(\text{kg})$$

$$\text{Thể tích nước sôi là: } V_1 = m_2 : D = 76,5 : 1000 = 0,0765(\text{m}^3) = 76,5 (\text{l})$$

$$\text{Thể tích của nước ở } 15^0\text{C} \text{ là: } V_2 = 100 - 76,5 = 23,5(\text{l})$$

Hết