

CHƯƠNG NHIỆT HỌC - VẬT LÝ 8

Các dạng bài tập

- Các bài toán về sự trao đổi nhiệt của hai chất và nhiều chất
- Các bài toán có sự chuyển thể của các chất
- Các bài toán có sự trao đổi nhiệt với môi trường
- Các bài toán có liên quan đến công suất tỏa nhiệt của các vật tỏa nhiệt.
- Các bài toán về sự trao đổi nhiệt qua thanh và qua các vách ngăn
- Các bài toán liên quan đến năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu
- Các bài toán đồ thị biểu diễn sự tương quan giữa các đại lượng đặc trưng

Dạng 1. Tính nhiệt độ của một chất hoặc một hỗn hợp ban đầu khi cân bằng nhiệt

Bài 1. Người ta thả một thỏi đồng nặng 0,4kg ở nhiệt độ 80°C vào 0,25kg nước ở $t_0 = 18^{\circ}\text{C}$. Hãy xác định nhiệt độ cân bằng. Cho $c_1 = 400 \text{ J/kgK}$ và $c_2 = 4200 \text{ J/kgK}$

Bài 2. Một hỗn hợp gồm ba chất lỏng không có tác dụng hoá học với nhau có khối lượng lần lượt là: $m_1 = 1\text{kg}, m_2 = 2\text{kg}, m_3 = 3\text{kg}$. Biết nhiệt dung riêng và nhiệt độ của chúng lần lượt là $c_1 = 2000 \text{ J/kgK}, t_1 = 10^{\circ}\text{C}, c_2 = 4000 \text{ J/kgK}, t_2 = 10^{\circ}\text{C}, c_3 = 3000 \text{ J/kgK}, t_3 = 50^{\circ}\text{C}$. Hãy tính nhiệt độ hỗn hợp khi cân bằng.

Bài 3. Một hỗn hợp gồm n chất lỏng có khối lượng lần lượt là m_1, m_2, \dots, m_n và nhiệt dung riêng của chúng lần lượt là c_1, c_2, \dots, c_n và nhiệt độ là t_1, t_2, \dots, t_n . Được trộn lẫn vào nhau. Tính nhiệt độ của hỗn hợp khi cân bằng nhiệt

Dạng 2. Biện luận các chất có tan hết hay không trong đó có nước đá

Bài 4. Bỏ 100g nước đá ở $t_1 = 0^{\circ}\text{C}$ vào 300g nước ở $t_2 = 20^{\circ}\text{C}$. Nước đá có tan hết không? Nếu không hãy tính khối lượng đá còn lại. Cho nhiệt độ nóng chảy của nước đá là $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kgK}$ và nhiệt dung riêng của nước là $c = 4200 \text{ J/kgK}$

Bài 5. Trong một bình có chứa $m_1 = 2\text{kg}$ nước ở $t_1 = 25^{\circ}\text{C}$. Người ta thả vào bình $m_2\text{kg}$ nước đá ở $t_2 = -20^{\circ}\text{C}$. Hãy tính nhiệt độ chung của hỗn hợp khi có cân bằng nhiệt trong các trường hợp sau đây:

- $m_2 = 1\text{kg}$
- $m_2 = 0,2\text{kg}$
- $m_2 = 6\text{kg}$

cho nhiệt dung riêng của nước, của nước đá và nhiệt nóng chảy của nước đá lần lượt là $c_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$; $c_2 = 2100 \text{ J/kg.K}$, $\lambda = 340000 \text{ J/kg}$

Bài 6. Thả 1, 6kg nước đá ở -10°C vào một nhiệt lượng kế đựng 1,6kg nước ở 80°C ; bình nhiệt lượng kế bằng đồng có khối lượng 200g và có nhiệt dung riêng $c = 380 \text{ J/kgK}$

- Nước đá có tan hết hay không
- Tính nhiệt độ cuối cùng của nhiệt lượng kế. Cho biết nhiệt dung riêng của nước đá là $c_d = 2100 \text{ J/kg.K}$ và nhiệt nóng chảy của nước đá là $\lambda = 336.10^3 \text{ J/kg.K}$

Dạng 3. Tính nhiệt lượng hoặc khối lượng của các chất trong đó không có (hoặc có) sự mất mát nhiệt lượng do môi trường

Bài 8. Người ta đổ $m_1 = 200 \text{ g}$ nước sôi có nhiệt độ 100°C vào một chiếc cốc có khối lượng $m_2 = 120 \text{ g}$ đang ở nhiệt độ $t_2 = 20^\circ\text{C}$ sau khoảng thời gian $t = 5'$, nhiệt độ của cốc nước bằng 40°C . Xem rằng sự mất mát nhiệt xảy ra một cách đều đặn, hãy xác định nhiệt lượng toả ra môi trường xung quanh trong mỗi giây. Nhiệt dung riêng của thủy tinh là $c_2 = 840 \text{ J/kgK}$.

Bài 9. Một thau nhôm khối lượng 0, 5kg đựng 2kg nước ở 20°C .

- Thả vào thau nước một thỏi đồng có khối lượng 200g lấy ra ở lò. Nước nóng đến $21,2^\circ\text{C}$. Tìm nhiệt độ của bếp lò. Biết nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là $c_1 = 880 \text{ J/kgK}$; $c_2 = 4200 \text{ J/kgK}$; $c_3 = 380 \text{ J/kgK}$. Bỏ qua sự toả nhiệt ra môi trường
- Thực ra trong trường hợp này, nhiệt toả ra môi trường là 10% nhiệt lượng cung cấp cho thau nước. Tính nhiệt độ thực sự của bếp lò.
- Nếu tiếp tục bỏ vào thau nước một thỏi nước đá có khối lượng 100g ở 0°C . Nước đá có tan hết không? Tìm nhiệt độ cuối cùng của hệ thống hoặc lượng nước đá còn sót lại nếu không tan hết? Biết nhiệt nóng chảy của nước đá là $\lambda = 3,4.10^5 \text{ J/kg}$

Bài 10. Một ấm điện bằng nhôm có khối lượng 0, 5kg chứa 2kg nước ở 25°C . Muốn đun sôi lượng nước đó trong 20 phút thì ấm phải có công suất là bao nhiêu? Biết rằng nhiệt dung riêng của nước là $C = 4200 \text{ J/kg.K}$. Nhiệt dung riêng của nhôm là $C_1 = 880 \text{ J/kg.K}$ và 30% nhiệt lượng toả ra môi trường xung quanh.

Dạng 4. Tính một trong các đại lượng m, t, c khi rót một số lần hỗn hợp các chất từ bình này sang bình khác.

Bài 11. Có hai bình cách nhiệt. Bình một chứa $m_1 = 4 \text{ kg}$ nước ở nhiệt độ $t_1 = 20^\circ\text{C}$; bình hai chứa $m_2 = 8 \text{ kg}$ ở nhiệt độ $t_2 = 40^\circ\text{C}$. Người ta rót một lượng nước m từ bình 2 sang bình 1. Sau khi nhiệt độ ở bình 1 đã ổn định, người ta lại rót lượng nước m từ bình 1

sang bình 2. Nhiệt độ ở bình 2 khi cân bằng nhiệt là $t'_2 = 38^\circ\text{C}$. Hãy tính lượng nước m đã trút trong mỗi lần và nhiệt độ ổn định t'_1 ở bình 1.

Bài 12. Có hai bình cách nhiệt đựng một chất lỏng nào đó. Một học sinh lần lượt múc từng ca chất lỏng từ bình 1 trút sang bình 2 và ghi nhiệt độ lại khi cân bằng nhiệt ở bình 2 sau mỗi lần trút: 10°C , $17,5^\circ\text{C}$, rồi bỏ sót một lần không ghi, rồi 25°C . Hãy tính nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt ở lần bị bỏ sót không ghi và nhiệt độ của chất lỏng ở bình 1. coi nhiệt độ và khối lượng của mỗi ca chất lỏng lấy từ bình 1 đều như nhau. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường.

Dạng 5. Bài tập tổng hợp có liên quan đến hiệu suất, nhiệt hoá hơi

Bài 13.

a) Tính lượng dầu cần để đun sôi 2l nước ở 20°C đựng trong ống bằng nhôm có khối lượng 200g. Biết nhiệt dung riêng của nước và nhôm lần lượt là $c_1 = 4200\text{J/kgK}$; $c_2 = 880\text{J/kgK}$, năng suất tỏa nhiệt của dầu là $q = 44 \cdot 10^6\text{J/kgK}$ và hiệu suất của bếp là 30%.

b) Cần đun thêm bao lâu nữa thì nước noá hơi hoàn toàn. Biết bếp dầu cung cấp nhiệt một cách đều đặn và kể từ lúc đun cho đến khi sôi mất thời gian 25 phút. Biết nhiệt hoá hơi của nước là $L = 2,3 \cdot 10^6\text{J/kg}$.

Bài 14. Một khối nước đá có khối lượng $m_1 = 2\text{kg}$ ở nhiệt độ -5°C .

a) Tính nhiệt lượng cần cung cấp để khối nước đá trên hoá hơi hoàn toàn ở 100°C . Cho nhiệt dung riêng của nước và nước đá là $C_1 = 1800\text{J/kgK}$; $C_2 = 4200\text{J/kgK}$; Nhiệt nóng chảy của nước đá ở 0°C là $\lambda = 3,4 \cdot 10^5\text{J/kg}$ nhiệt hoá hơi của nước ở 100°C là $L = 2,3 \cdot 10^6\text{J/kg}$.

b) Bỏ khối nước đá trên vào xô nhôm chứa nước ở 50°C . Sau khi có cân bằng nhiệt người ta thấy còn sót lại 100g nước đá chưa tan hết. Tính lượng nước đã có trong xô. Biết xô nhôm có khối lượng $m_2 = 500\text{g}$ và nhiệt dung riêng của nhôm là 880J/kgK

Bài tập tổng hợp

Bài 15. Một bếp dầu đun 1l nước đựng trong ấm bằng nhôm khối lượng $m_2 = 300\text{g}$ thì sau thời gian $t_1 = 10\text{ph}$ nước sôi. Nếu dùng bếp và ấm trên để đun 2l nước trong cùng điều kiện thì sau bao lâu nước sôi? Cho nhiệt dung riêng của nước và nhôm là $C_1 = 4200\text{J/kg.K}$; $C_2 = 880\text{J/kg.}$, Biết nhiệt do bếp cung cấp một cách đều đặn.

Bài 16. Dẫn hơi nước ở 100°C vào một bình chứa nước đang có nhiệt độ 20°C dưới áp suất bình thường.

- a) Khối lượng nước trong bình tăng gấp bao nhiêu lần khi nhiệt độ của nó đạt tới 100°C
- b) Khi nhiệt độ đã đạt được 100°C , nếu tiếp tục dẫn hơi nước ở 100°C vào bình thì có thể làm cho nước trong bình sôi được không? Cho nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K ; Nhiệt hóa hơi của nước là $2,3 \cdot 10^6\text{J/kg}$.

Bài 17. Muốn có nước ở nhiệt độ $t = 50^{\circ}\text{C}$, người ta lấy $m_1 = 3\text{kg}$ nước ở nhiệt độ $t_1 = 100^{\circ}\text{C}$ trộn với nước ở $t_2 = 20^{\circ}\text{C}$. Hãy xác định lượng nước lạnh cần dùng.

Bài 18. Người ta dùng bếp dầu hỏa để đun sôi 2 lít nước từ 20°C đựng trong một ấm nhôm có khối lượng 0,5 kg. Tính lượng dầu hỏa cần thiết, biết chỉ có 30% nhiệt lượng do dầu tỏa ra làm nóng nước và ấm. (Lấy nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K ; của nhôm là 880J/kg.K ; năng suất tỏa nhiệt của dầu hỏa là $46 \cdot 10^6\text{J/kg}$).

Bài 19. Thả một miếng đồng có khối lượng 200g và một chậu chứa 5 lít nước ở 30°C . Tính nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp trong hai trường hợp.

- a) Bỏ qua sự mất nhiệt
- b) Hiệu suất của quá trình truyền nhiệt chỉ đạt 40%

Bài 20. Một bếp dầu có hiệu suất 30%.

- a) Tính nhiệt lượng mà bếp tỏa ra khi lượng dầu hỏa cháy hết là 30g?
- b) Tính nhiệt lượng có ích và nhiệt lượng hao phí?
- c) Với lượng dầu trên có thể đun sôi được bao nhiêu lít nước từ 30°C nóng đến 100°C (nhiệt lượng do ấm hấp thụ không đáng kể).

Bài 21. Một thau nhôm có khối lượng 0,5kg đựng 2kg nước 20°C .

- a) Thả vào thau nước một thỏi đồng có khối lượng 200g lấy ở lò ra. Nước nóng đến $21,2^{\circ}\text{C}$. Tìm nhiệt độ của bếp lò. Biết nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là $C_1 = 880\text{J/kg.K}$; $C_2 = 4200\text{J/kg.K}$; $C_3 = 380\text{J/kg.K}$. Bỏ qua sự tỏa nhiệt ra môi trường.
- b) Thực ra trong trường hợp này nhiệt lượng tỏa ra môi trường là 10% nhiệt lượng cung cấp cho thau nước. Tìm nhiệt độ thực sự của bếp lò?
- c) Nếu tiếp tục bỏ vào thau nước một thỏi nước đá có khối lượng 100g ở 0°C . Nước đá có tan hết không? (Biết nhiệt nóng chảy của nước đá là $\lambda = 3,4 \cdot 10^6\text{J/kg}$)

Bài 22. Muốn có 100 lít nước ở nhiệt độ 35°C thì phải đổ bao nhiêu lít nước đang sôi vào bao nhiêu lít nước ở nhiệt độ 15°C . Lấy nhiệt dung riêng của nước là 4190J/kg.K