**Chủ đề 4. NHIỆT HỌC**

**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**1. Nguyên lý truyền nhiệt**

▫ Nếu chỉ có hai vật trao đổi nhiệt thì:

+ Nhiệt tự truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.

+ Sự truyền nhiệt xảy ra cho đến khi nhiệt độ của hai vật bằng nhau thì dừng lại.

+ Nhiệt lượng của vật này tỏa ra bằng nhiệt lượng của vật kia thu vào.

**2. Công thức nhiệt lượng tỏa ra hay thu vào**

+ Nhiệt lượng của một vật thu vào đề nóng lên: Qthu = mcΔt = mc(t2 – t1)

+ Nhiệt lượng của một vật tỏa ra để lạnh đi: Qtỏa = mcΔt = mc(t1 – t2)

***Trong đó:***

*Qthu và Qtỏa là nhiệt lượng, đơn vị là J*

*m là khối lượng của vật, đơn vị là kg*

*c là nhiệt dung riêng của chất làm vật, đơn vị là J/(kg.K)*

*Δt là độ tăng hay giảm nhiệt độ, đơn vị 0C hoặc K*

*t1, t2 tương ứng là nhiệt độ lúc đầu và sau*

**Chú ý:**

▪ Nhiệt lượng là phần nhiệt năng mà vật nhận được hay mất bớt đi.

▪ Nhiệt lượng vật cần thu vào đề nóng lên phụ thuộc vào khối lượng, độ tăng nhiệt độ của vật và nhiệt dung riêng của chất làm vật.

**3. Phương trình cân bằng nhiệt.**

Qtỏa = Qthu

**Chú ý:**

*\* Trong công thức Qthu thì Δt gọi là độ tăng nhiệt độ, bằng nhiệt độ sau trừ đi nhiệt độ đầu (Δt = t2 – t1).*

*\* Trong công thức Qtỏa thì Δt gọi là độ giảm nhiệt độ, bằng nhiệt độ trước trừ đi nhiệt độ sau (Δt = t1 – t2)*

**4. Sự chuyển thể**

+ Đa số các chất chỉ chuyển thể khi đạt đến một nhiệt độ xác định gọi là nhiệt chuyển thể. Trong suốt quá trình chuyển thể, nhiệt độ của khối chất không thay đổi.

+ Nhiệt lượng vật cần thu vào (tỏa ra) để chuyển thể ở nhiệt độ chuyển thể được tính bởi công thức: Q = m.λ

+ Nhiệt lượng có thể được truyền qua ba hình thức: dẫn nhiệt, đối lưu hoặc bức xạ nhiệt.

+ Nhiệt lượng luôn được truyền từ vật nóng sang vật lạnh hơn cho đến khi hai vật có nhiệt độ bằng nhau.

**Dạng 1:**

**TÍNH NHIỆT LƯỢNG VÀ CÁC ĐẠI LƯỢNG LIÊN QUAN**

+ Nhiệt lượng của một vật thu vào để nóng lên: Qthu = mcΔt = mc(t2 – t1)

*(với t2 > t1 nên Δt gọi là độ tăng nhiệt độ của vật thu nhiệt)*

+ Nhiệt lượng của một vật tỏa ra để lạnh đi: Qtỏa = mcΔt = mc(t1 – t2)

*(với t1 > t2 nên Δt gọi là độ giảm nhiệt độ của vật tỏa nhiệt)*

**Ví dụ 1**: Người ta cung cấp 4 lít nước ở nhiệt độ t1 = 250C một nhiệt lượng bằng 919,6 kJ. Hỏi nhiệt độ của nước sau khi cung cấp nhiệt lượng là bao nhiêu? Biết nhiệt dung riêng và khối lượng riêng của nước lần lượt là c = 4180 J/kg.K và D = 103 kg/m3.

**Hướng dẫn:**

+ Khối lượng của nước: m = D.V = 103.0,004 = 4kg

+ Khi thu được nhiệt lượng Q thì nhiệt độ của nước tăng từ t1 = 250C lên t2.

Theo công thức thu nhiệt ta có:

Q = mc(t2- t­1) ⇒919,6.103 = 4.4180(t2- 25) ⇒ t2 = 800C.

**Ví dụ 2:** Một bếp dầu đun sôi 1,25kg nước đựng trong ấm bằng nhôm khối lượng 0,4kg thì sau thời gian t1 = 12 phút nước sôi. Nếu dùng bếp trên để đun 2,5kg nước trong cùng điều kiện thì sau bao lâu nước sôi? Cho nhiệt dung riêng của nước và nhôm lần lượt là c1 = 4200J/kg.K; c2 = 880J/kg.K. Biết nhiệt do bếp dầu cung cấp một cách đều đặn.

**Hướng dẫn:**

Gọi Q1 và Q2 là nhiệt lượng cần cung cấp cho nước vào ấm nhôm trong hai lần đun; m1, m2 là khối lượng nước trong lần đun đầu và sau, m3 là khối lượng của ấm nhôm.

+ Nhiệt lượng phải cung cấp cho mỗi lần:

+ Do nhiệt tỏa ra một cách đều đặn, thời gian đun càng lâu thì nhiệt tỏa ra càng lớn. Nghĩa là nhiệt lượng cung cấp tỉ lệ thuận với thời gian nên: *Q = k.t (với k là hằng số, t là thời gian)*

Áp dụng cho hai lần đun ta có:

⇨ t2 = = 23,246 phút

**BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 1:** Một ấm nhôm có khối lượng m1 = 500 g chứa 2 lít nước ở nhiệt độ t1 = 250C. Tính nhiệt lượng tối thiểu để đun sôi nước trong ấm. Cho biết nhiệt dung riêng của nhôm và nước lần lượt là c1 = 880J/kg.K và c2 = 4200J/kg.K, khối lượng riêng của nước D = 1 g/cm3.

**Bài 2:** Tính nhiệt lượng mà cơ thể hấp thụ được từ nước khi uống một cốc có thể tích 200ml ở nhiệt độ 400C. Biết nhiệt độ cơ thể người là 370C, nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K, khối lượng riêng của nước D = 1000kg/m3.

**Bài 3:** Một bếp dầu đun sôi 1 lít nước đựng trong ấm bằng nhôm khối lượng 300 gam thì sau thời gian t1 = 10 phút nước sôi. Nếu dùng bếp trên để đun 2 lít nước trong cùng điều kiện thì sau bao lâu nước sôi? Cho nhiệt dung riêng của nước và nhôm lần lượt là c1 = 4200J/kg.K; c2 = 880J/kg.K. Biết nhiệt do bếp dầu cung cấp một cách đều đặn. Khối lượng riêng của nước D = 1000kg/m3.

**Bài 4:** Có một bếp dầu A, và 2 ấm nước B, C làm bằng nhôm chứa nước ở cùng một nhiệt độ. Biết khối lượng của ấm là m = 0,5 kg, của nước ở ấm B và C tương ứng là m1 và 2m1. Nếu dùng bếp A để đun ấm nước B thì sao thời gian t1 =12 (phút) nước sôi. Nếu dùng bếp A để đun ấm nước C thì sau thời gian t2 = 20 (phút) nước sôi. Cho rằng nhiệt do bếp dầu cung cấp một cách đều đặn và việc hao phí ra môi trường không đáng kể. Cho nhiệt dung riêng của ấm nhôm và nước lần lượt là c = 880J/Kg.K và c1 = 4200J/kg.K. Xác định m1.

**Bài 5:** Đun nước trong thùng bằng một dây nung nhúng trong nước có công suất 1,2 kW. Sau 3 phút nước nóng lên từ 800C đến 900C. Sau đó người ta rút dây nung ra khỏi nước thì thấy cứ sau mỗi phút nước trong thùng nguội đi 1,50C. Coi rằng nhiệt tỏa ra môi trường một cách đều đặn. Hãy tính khối lượng nước đựng trong thùng. Bỏ qua sự hấp thụ nhiệt của thùng. Biết rằng nhiệt dung riêng của nước là c = 4200J/kg.K.

**Bài 6:** Một thỏi đồng có khối lượng 3,5 kg và nhiệt độ 2600C. Sau khi nó tỏa ra một nhiệt lượng 250 kJ thì nhiệt độ của nó là bao nhiêu? Cho biết nhiệt dung riêng của đồng là 380J/kg.K.

**Bài 7:** Tính nhiệt dung riêng của miếng kim loại A. Biết rằng phải cung cấp cho 5 kg kim loại này ở 200C một nhiệt lượng 57 kJ để nóng lên đến 500C, kim loại đó tên gì? Cho biết nhiệt dung riêng của một số kim loại như sau: nhôm 880J/Kg.K; thép 460J/Kg.K; đồng 380J/Kg.K; chỉ 130J/Kg.K.

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

**Bài 1:**

+ Đổi V = 2 lít = 0,002 m3, m1 = 500g = 0,5kg và D = 1 g/cm3 = 1000 kg/m3.

+ Khối lượng nước là: m2 = DV = 1000.0,002 = 2kg.

+ Nhiệt lượng tối thiểu phải đủ cung cấp cho cả ấm và nước cùng tăng lên nhiệt độ là 1000C thì nước sôi.

Do đó ta có: Q = (m1c1 + m2c2)(t2 – t1) = 663000J = 663kJ

**Bài 2:**

+ Đổi V = 200 ml = 0,2 lít = 0,2.10-3 m3, và D = 1000 kg/m3

+ Khối lượng nước là: m2 = DV = 1000.0,2.10-3 = 0,2kg.

+ Nhiệt lượng mà cơ thể hấp thụ được từ nước khi uống:

Q = mc(t2 – t1) = 0,2.4200.(40 – 37) = 2520J

**Bài 3:**

Gọi Q1 và Q2 là nhiệt lượng cần cung cấp cho nước và ấm nhôm trong hai lần đun; m1 là khối lượng nước trong lần đầu, m2 là khối lượng của ấm nhôm.

+ Vì thể tích nước tăng 2 lần nên khối lượng nước cũng tăng 2 lần. Vậy khối lượng nước đun lần 2 là 2m1.

+ Nhiệt lượng phải cung cấp cho mỗi lần:

+ Do nhiệt tỏa ra một cách đều đặn, thời gian đun càng lâu thì nhiệt tỏa ra càng lớn. Nghĩa là nhiệt lượng cung cấp tỉ lệ thuận với thời gian nên: Q = *k.t (với k là hằng số, t là thời gian)*

Áp dụng cho hai lần đun ta có:

+ Lại có: m1 = D.V = 1 kg ⇨ ⇨ t2 = 19,41 phút.

**Bài 4:**

Gọi Q1 và Q2 lần lượt là nhiệt lượng cần cung cấp của bếp A cho ấm nước B và C

+ Nhiệt lượng phải cung cấp cho mỗi bếp:

+ Do nhiệt tỏa ra một cách đều đặn, thời gian đun càng lâu thì nhiệt tỏa ra càng lớn. Nghĩa là nhiệt lượng cung cấp tỉ lệ thuận với thời gian nên: Q = k.t *(với k là hằng số, t là thời gian)*

Áp dụng cho hai ấm ta có:

⇨ m1 = 0,21 kg

**Bài 5:**

Gọi m là khối lượng nước trong thùng.

+ Khi không dùng dây nung thì cứ sau mỗi phút nhiệt độ giảm Δt = 1,50C nên suy ra nhiệt lượng hao phí ra môi trường xung quanh trong mỗi phút là: ΔQ = mcΔt = 1,5mc.

+ Nhiệt lượng do dây nung tỏ ra (cung cấp) trong thời gian 3 phút : Q = P.t = (1,2.103).(3.60) = 216000J

+ Nhiệt lượng thu vào của nước: Q’ = mc(t2 – t1) = mc(90 – 80) = 10mc

+ Theo định luật bảo toàn năng lượng, nhiệt lượng mà dây nung cung cấp trong 3 phút phải đúng bằng tổng nhiệt lượng nước thu vào và nhiệt lượng tỏa ra môi trường xung quanh: Q = Q’ + 3ΔQ

⇔ 216000 = 10mc + 3.1,5mc ⇨ 14,5mc = 216000 ⇨ m = 3,55 kg.

**Bài 6:**

Đổi Q = 250kJ = 250.103J

+ Khi tỏa nhiệt thì nhiệt độ của thổi đồng sẽ giảm đi. Gọi t1 là nhiệt độ ban đầu, t2 là nhiệt độ sau. Theo đề ta có: t1 = 2600C.

+ Nhiệt lượng tỏa ra của đồng khi nó hạ nhiệt từ t1 xuống t2

Q = mc(t1 – t2) ⇨ t2 = t1 - = 260 - = 720C

+ Vậy sau khi tỏa ra một nhiệt lượng 250kJ thì nhiệt độ của thỏi đồng gần bằng 720C

**Bài 7:**

Đổi 57kJ = 57000J

+ Gọi c là nhiệt dung riêng của kim loại

+ Nhiệt lượng thu vào của miếng kim loại để nhiệt độ tăng từ t1 = 200C đến nhiệt độ t2 = 500C là:

Q = mc(t2 – t1) ⇨ c = = 380 (J/kg.K)

+ Đối chiếu với số liệu đề cho suy ra đó là kim loại đồng.

**Dạng 2.**

**BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN SỰ TRAO ĐỔI NHIỆT**

***Loại 1. Trao đổi nhiệt chưa dẫn đến sự chuyển thể***

Dựa vào phương trình cân bằng nhiệt: Qtỏa = Qthu

+ Nếu hỗn hợp có 2 chất: chất 1 có m1, c1, nhiệt độ ban đầu t1 và chất 2 có m2, c2, nhiệt độ ban đầu t2. Khi cân bằng nhiệt, nhiệt độ hỗn hợp là t.

Ta có: m1c1(t1 – t) = m2c2(t – t2) ⇨ t =

+ Nếu có hỗn hợp gồm nhiều chất thì:

Từ hai chất ta khái quát cho n chất như sau: t =

Chú ý: Khi trộn 2 chất có nhiệt độ t1 < t2 thì đượchỗn hợp có nhiệt độ t luôn luôn thỏa mãnđiều kiện sau: 

**Ví dụ 1:** Người ta thả một thỏi đồng nặng 400 g ở nhiệt độ 80oC và 0,25 lít nước ở nhiệt độ 18oC. Hãy xác định nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt. Cho nhiệt dung riêng của đồng c1= 400 J/kg.K và nhiệt dung riêng của nước c2= 4200 J/kg.K. Biết khối lượng riêng của nước là D = 1000 kg/m3.

**Hướng dẫn**

+ Gọi m1, t1 và m2, t2 lần lượt là khối lượng, nhiệt độ ban đầu của đồng và nước.

+ Khối lượng của 0,25 lít nước: m2 = D.V= 0,25 kg

+ Gọi nhiệt độ khi cân bằng của hỗn hợp là t.

Ta có phương trình cân bằng nhiệt của hỗn hợp như sau:





**Ví dụ 2:** Để xác định nhiệt độ của một chiếc lò, người ta đốt trong nó một cục sắt có khối lượng  rồi thả nhanh vào trong bình chứa  nước có nhiệt độ ban đầu là . Nhiệt độ cuối cùng trong bình là . Hãy xác định nhiệt độ của lò. Bỏ qua trao đổi nhiệt với vỏ bình. Nhiệt dung riêng của sắt là  và nhiệt dung riêng của nước .

**Hướng dẫn:**

Gọi là nhiệt độ ban đầu của khối sắt, cũng chính là nhiệt độ của lò.

+ Nhiệt lượng tỏa ra của cục sắt: 

+ Nhiệt lượng thu vào của nước: 

+ Khi cần bằng nhiệt ta có: 

Thay số ta có: 

**Ví dụ 3:** Trộn lẫn rượu và nước người ta thu được hỗn hợp nặng  ở nhiệt độ . Tính khối lượng  của rượu và khối lượng  của nước đã trộn. Biết rằng ban đầu rượu có nhiệt độ  và nước có nhiệt độ , cho biết nhiệt dung riêng của rượu là ; của nước là .

**Hướng dẫn:**

+ Theo bài ra tổng khối lượng của rượu và nước là 0,14kg nên:

 (1)

+ Nhiệt lượng do nước tỏa ra: 

+ Nhiệt lượng rượu thu vào là: 

+ Theo PTCB nhiệt:  (2)

+ Thay (2) vào (1) ta được: 

+ Từ (2) ta có: 

Vậy ta phải pha trộn là 0,02kg nước vào 0,12kg rượu để thu được hỗn hợp nặng 0,14kg ở .

**Ví dụ 4:** Một cục đồng khối lượng nặng  được nung nóng đến nhiệt độ  rồi thả vào một chậu chứa  nước đang ở nhiệt độ . Khi cân bằng nhiệt độ thì nhiệt độ của cả chậu là . Hãy xác định nhiệt dung riêng của đồng. Nhiệt dung riêng của nước là . Bỏ qua trao đổi nhiệt với chậu và môi trường.

**Hướng dẫn:**

Gọi là nhiệt dung riêng của cục đồng.

+ Nhiệt lượng tỏa ra của cục đồng: 

+ Nhiệt lượng thu vào của nước: 

+ Theo PTCB nhiệt: 

**Ví dụ 5:** Có hai binh cách nhiệt, bình thứ nhất chứa  nước ở , bình thứ hai chứa  nước ở . Người ta rót một lượng nước có khối lượng m từ bình 1 vào bình 2. Khi bình 2 đã cân bằng nhiệt là t, thì người ta lại rót một lượng nước có khối lượng đúng bằng m từ bình 2 sang bình 1, nhiệt độ ở bình 1 sau khi cân bằng là .

a) Xác định lượng nước m đã rót ở mối lần và nhiệt độ cân bằng ở bình 2.

b) Nếu tiếp tục thực hiện lần thứ 2, tìm nhiệt độ cân bằng ở mỗi bình.

**Hướng dẫn:**

a) Giả sử khi rót lượng nước m từ bình 1 sang bình 2, nhiệt độ cân bằng của bình 2 là t. Phương trình cân bằng nhiệt:

 (1)

Tương tự lần rót tiếp theo nhiệt độ cân bằng ở bình 1 là  và lượng nước trong bình 1 lúc này chỉ còn  nên ta có phương trình cân bằng nhiệt là:



 (2)

Từ (1) và (2) ta có:



Thay  vào (2) ta có: 

b) Từ (1) ta rút ra công thức tổng quát về nhiệt độ khi cân bằng của bình 2, khi rót từ bình 1 sang bình 2: 

Từ (2) ta rút ra công thức tổng quát về nhiệt độ khi cân bằng của bình 1, khi rót từ bình 2 trở lại bình 1: 

Trong đó:

 và  là nhiệt độ ban đầu của các bình 1 và 2.

t là nhiệt độ khi cân bằng của bình 2 sau khi rót khối lượng m từ bình 1 sang bình 2.

t’ là nhiệt độ khi cân bằng của bình 1 sau khi rót khối lượng m từ bình 2 sang bình 1.

Vì sau khi rót từ bình 1 sang bình rồi lại rót trở lại từ bình 2 sang bình 1, lúc này nhiệt độ của bình 1 và bình 2 lần lượt là  và . Bây giờ ta thực hiện rót  nước từ bình 1 sang bình 2 thì khi cân bằng nhiệt độ của bình 2 là t. Ta có: 

Bây giờ ta tiếp tục rót bình 2 sang bình 1 thì khi cân bằng nhiệt độ bình 1 là . Ta có:



**Loại 2. Trao đổi nhiệt có sự chuyển thể của các chất**

+ Sự chuyển một chất từ thể rắn sang thể lỏng gọi là sự nóng chảy, ngược lại sự chuyển từ thể lỏng sang thể rắn gọi là sự đông đặc.

+ Sự chuyển một chất từ thể lỏng sang thể hơi gọi là sự hóa hơi, ngược lại sự chuyển từ thể hơi sang thể lỏng gọi là sự ngưng tụ. Sự hóa hơi ở mặt thoáng chất lỏng gọi là sự bay hơi.

+ Nhiệt lượng thu vào khi nóng chảy và tỏa ra khi đông đặc: 

***Trong đó:***

Q: là nhiệt lượng tỏa ra hay thu vào, đơn vị là J

: là nhiệt nóng chảy – là nhiệt lượng cần thiết cho 1kg một chất chuyển từ thể rắn sang thể lỏng, đơn vị của  là J/kg.

+ Nhiệt lượng tỏa ra khi ngưng tụ và thu vào khi bay hơi: 

***Trong đó:***

Q: là nhiệt lượng tỏa ra hay thu vào, đơn vị là J

L: là nhiệt hóa hơi – là nhiệt lượng cần thiết cho 1kg một chất chuyển từ thể lỏng sang thể hơi, đơn vị của L là J/kg.

***Chú ý:***

* Một chất bắt đầu nóng chảy ở nhiệt độ nào thì cũng bắt đầu đông đặc ở nhiệt độ đó.
* Trong suốt thơi gian nóng chảy hay đông đặc thì nhiệt độ không đổi.
* mỗi chất nóng chảy hay đông đặc ở một nhiệt độ nhất định, nhiệt độ đó gọi là nhiệt độ nóng chảy hay đông đặc.
* Nhiệt lượng do hơi tỏa ra khi ngưng tụ đúng bằng nhiệt lượng nó thu vào khi bay hơi.

**Kiểu 1. Sự chuyển thể xảy ra hoàn toàn**

Sự chuyển thể đã xong, chất đã chuyển từ thể này sang thể khác.

**Ví dụ 6:** Nói nhiệt nóng chảy của nước đá là . Điều đó có ý nghĩa gì? Tính nhiệt lượng cần để làm nóng chảy 4kg nước đá ở .

**Hướng dẫn:**

+ Nói nhiệt độ nóng chảy của nước đá là  có nghĩa là để làm 1kg nước đá ở  nóng chảy thành nước ở  thì cần nhiệt lượng là .

+ Ta có nhiệt nóng chảy là: .

+ Nhiệt lượng cần để làm nóng chảy 4kg nước đá ở  là:



**Ví dụ 7:** Nói nhiệt hóa hơi của nước là . Điều đó có ý nghĩa gì? Tính nhiệt lượng cần để làm hóa hơi 100g nước ở .

**Hướng dẫn:**

+ Nói nhiệt hóa hơi của nước là  có nghĩa là để làm 1kg nước ở  hóa thành hơi hoàn toàn thì cần nhiệt lượng là .

+ Ta có nhiệt hóa hơi là: .

+ Nhiệt lượng cần để làm hóa hơi 100g nước đá ở  là:



**Ví dụ 8:** Tính nhiệt lượng Q cần thiết để cho 2kg nước đá ở  biến thành hơi. Cho biết: nhiệt dung riêng của nước đá là , của nước là , nhiệt nóng chảy của nước đá là , nhiệt hóa hơi của nước là .

**Hướng dẫn:**

+ Nhiệt lượng cần để đưa nước đá từ  đến nước đá ở nhiệt độ  là 

+ Nhiệt lượng để làm nóng chảy 2kg nước đá thành nước lạnh ở  là:



+ Nhiệt lượng cần để đưa nước từ đến nước ở nhiệt độ  là:



+ Nhiệt lượng cần để làm hóa hơi 2kg nước đá ở  là:



+ Vậy tổng nhiệt lượng cần để làm hóa hơi hoàn toàn 2kg nước đá ở  là:



**Ví dụ 9:** Người ta dẫn 0,2kg hơi nước ở nhiệt độ  vào một bình chứa 1,5kg nước đang ở nhiệt độ . Tính nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp và tổng khối lượng khi xảy ra cân bằng nhiệt. Biết nhiệt lượng tỏa ra khi 1kg hơi nước ở  ngưng tụ thành nước ở  là , nhiệt dung riêng của của nước là .

**Hướng dẫn:**

+ Gọi nhiệt độ khi cân bằng của hỗn hợp là t.

+ Nhiệt lượng tỏa ra khi 0,2kg hơi nước ở  ngưng tụ thành nước ở 



+ Nhiệt lượng tỏa ra khi 0,2kg nước ở  thành nước ở  là:



+ Nhiệt lượng thu vào khi 1,5kg nước ở  thành nước ở  là:



+ Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt: 





+ Tổng khối lượng khi xảy ra cân bằng nhiệt: 

**Ví dụ 10:** Một thỏi nước đá có khối lượng 400g ở . Cho biết: nhiệt dung riêng của nước đá là , của nước là , nhiệt nóng chảy của nước đá là , nhiệt hóa hơi của nước là .

a) Tính nhiệt lượng cần cung cấp để nước đá biến thành hơi hoàn toàn ở .

b) Nếu bỏ thỏi nước đá trên vào một xô nước bằng nhôm ở . Sau khi cân bằng nhiệt, thấy trong xô còn lại một cục nước đá có khối lượng . Tính khối lượng nước  đã có trong xô lúc đầu. Biết xô nhôm có khối lượng , nhiệt dung riêng của nhôm .

**Hướng dẫn:**

+ Nhiệt lượng nước đá thu vào để tăng nhiệt độ từ  đến 



+ Nhiệt lượng nước đá thu vào để nóng chảy hoàn toàn ở 00 C là :

Q2 = m1.= 0,4. 34.104 = 136000(J)

+ Nhiệt lượng nước thu vào để tăng từ 00C đến 1000C là :

Q3 = m1c2(t3 – t2) = 0,4.4200.100 = 168000 ( J )

+ Nhiệt lượng nước thu vào để hóa hơi hoàn toàn ở 1000 C là :

Q4 = m1L= 0,4.23.105 = 920000 ( J )

+ Tổng nhiệt lượng cần cung cấp để 400g nước đá ở -100C chuyển thành hơi là :

Q = Q1+Q2+Q3+Q4 = 1231200(J)

b) Nhiệt lượng nước đá thu vào để tăng nhiệt độ từ t1=-100C đến t2=00C

Qthu=m1c1(t2 – t1 )= 0,4.1800.10 = 7200(J)

+ Do đá tan không hết nên nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp là 00C . Gọi m là lượng nước đá tan : m = m1 - m1 = 0,4 – 0,1 = 0,3 kg

+ Nhiệt lượng mà m(kg) nước đá thu vào để nóng chảy :

Qthu=m.= 0,3.34.104= 102000(J)

+ Nhiệt lượng do nước ban đầu trong xô và xô nhôm tỏa ra để giảm xuống từ t= 200C đến t2= 00C là : Qtỏa=( mc2 + m3c3)(t-t2)=20(4200m+0,1.880)

+ Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt : Qtỏa=Qthu <=>Qtỏa=Qthu+Q2thu

<=>20(4200m+0,1.880)=7200+102000=>m=1,28(kg)

**Kiểu 2. Sự chuyển thể không hoàn toàn**

*Có một chất chuyển thành thể khác , phần còn lại vẫn ở thể ban đầu. Thường gặp ở bài toán đá tan hết hay không tan hết*

**Ví dụ 11**: Bỏ m1=200g nươc đá ở t1=00C vào m2=300g nước ở t2=200C . Nước đá có tan hết không ? nếu không hãy tính khối lượng nước đá còn lại. Cho biết nhiệt độ nóng chảy của nước đá là =34.104 J/kg và nhiệt dung riêng của nước là c=4200J/kg.K

**Hướng dẫn :**

+ Nhiệt lượng tỏa ra của nước khi hạ từ t2=200C xuống t1=00C là

Qtỏa=Q1=m2c2(t2 – t1)=0,3.4200.20=25200(J)

+ Nhiệt lượng nước đá thu vào để nóng chảy hoàn toàn ở 00 C là :

Qthu= Q2 = m1.= 0,2. 34.104 = 68000(J)

Vì Qtỏa<Qthu nên nước đá không tan hết. Nhiệt lượng Qtỏa chỉ làm một phần nươc đá nóng chảy .Khối lượng nước đá đã nóng chảy là : 

+Lượng nước đá chưa tan hết là: m=m1 - m=0,126kg

**Ví dụ 12:** Trong một bình chứa m1=2kg nước ở t1=250C . người ta thả vào bình một cục nước đá có khối lượng m2 =1kg ở t2=-200C. Cho nhiệt dung riêng của nước đá và nhiệt nóng chảy của nước đá lần lượt là c1 = 4200J/kg.K ;c2= 1800J/kg.K,=34.104J/kg

1. Nước đá có tan hết không.Nếu không hãy tính khối lượng nước đá còn lại
2. Hãy tính nhiệt độ chung của hỗn hợp khi cân bằng.

**Hướng dẫn** :

1. + Nhiệt lượng tỏa ra của nước khi hạ từ t2=200C xuống t1=00C là

Q1=m1c1(t1 – t)=2.4200.(25-0)=210000(J)

+Nhiệt lượng cần cung cấp để m1=1kg nước đá tăng tù nhiệt độ t2=-200C đến t=00C là : Q 2= m2c2­(t2-t)=1.1800.(0+20)= 36000(J)

+Vì Q1>Q2 nước đá bị nóng chảy

+ Nhiệt lượng nước đá thu vào để nóng chảy ở 00 C là :Q3= m1.=34.104(J)

Vì Q1<Q2+Q3 nên nước đá không tan hết=> Nhiệt độ cân bằng là 00C

+ Gọi khối lượng nước đá đã bị nóng chảy là m thì khối lượng nước đá chưa tan là m2-m=1 - (kg)

+ Vì phần nhiệt lương tỏa ra Q1 chỉ đủ làm nước đá tăng từ -200C đến 00C và làm một phần nước đá nóng chảy nên:

Q1=Q2+

+Khối lượng nước đá chưa nóng chảy là : m=1 – 0,512=0,488(kg)

+ Khối lượng nước có trong bình : mn=m1+m=2,512kg

1. Vì nước đá không tan hết nên nhiệt độ cân bằng là 00C.

**Loại 3: Trao đổi nhiệt qua thanh và các vách ngăn**

+Khi nhiệt được trao đổi qua thanh sẽ có một phần nhiệt lượng hao phí trên thanh dẫn nhiệt . Nhiệt lượng này tỉ lệ với diện tích tiếp xúc của thanh với môi trường tỷ lệ với độ chênh lệch nhiệt độ của thanh dẫn với nhiệt độ môi trường và phụ thuộc vào chất liệu làm thanh dẫn.

+Khi hai thanh dẫn khác nhau được mắc nối tiếp thì năng lượng có ích truyền trên 2 thanh là như nhau . Khi hai thanh dẫn khác nhau mắc song song thì tổng nhiệt lượng có ích truyền trên hai thanh đúng bằng nhiệt lượng có ích của hệ thống.

+ Khi truyền nhiệt qua các vách ngăn. Nhiệt lượng trao đổi giữa các chất qua vách ngăn tỷ lệ với diện tích các chất tiếp xúc với các vách ngăn và tỷ lệ với độ chênh lệch nhiệt độ giữa 2 bên vách ngăn.

**Ví dụ 13:** Trong một bình cách nhiệt chứa hỗn hợp nước và nước đá ở t1=00C .Qua thành bên của bình người ta đưa vào một thanh đồng có một lớp cách nhiệt bao quanh.Một đầu của thanh tiếp xúc với nước đá , đầu kia được nhúng trong nước sôi ở áp suất khí quyển. Sau thời gian T1=12 phút thì nước đá ở trong bình tan hết . Nếu thay thanh đồng bằng thanh thép có cùng tiết diện và cùng chiều dài với thanh đồng thì nước đá tan sau thời gian T2=38,4 phút. Cho rằng nhiệt lượng được truyền qua mỗi thanh phụ thuộc vào thời gian T, vào vật liệu làm thanh và hiệu nhiệt độ giữa hai đầu thanh theo công thức là ( với k là hệ số truyền nhiệt, t là độ chênh lệch nhiệt độ giữa hai đầu thanh ,T là thời gian truyền nhiệt)

1. Tìm tỉ số hệ số truyền nhiệt giữa thanh đồng và thanh sắt.
2. Cho hai thanh đó nối tiếp nhau rồi cho đầu thanh đồng tiếp xúc với nước sôi thì nhiệt độ t tại điểm tiếp xúc giữa hai thanh là bao nhiêu ?

**Hướng dẫn:**

1. Nhiệt lượng truyền qua thanh đồng và thanh thép lần lượt là 

* Vì lượng nhiệt truyền từ nước sôi qua mỗi thanh sang nước đá để nước đá tan hết là như nhau nên Q1=Q2lại có =1000C

b)Khi mắc nối tiếp haithanh thì nhiệt lượng qua mỗi thanh trong đơn vị thời gian như nhau nên . gọi nhiệt độ tiếp xúc giữa hai thanh là t , ta có:



**Ví dụ 14**: trong một bình có tiết diện thẳng là hình vuông được chia làm 3 ngăn như hình vẽ,hai ngăn nhỏ có tiết diện thẳng cũng là hình vuông có cạnh bằng nữa cạnh của bình. Đôe nước vào các ngăn đến cùng một độ cao; ngăn 1 là nước ở nhiệt độ t1=650C; ngăn 2 là nước ở nhiệt độ t2= 350C ; ngăn 3 là nước ở nhiệt độ t3=200C. Biết rằng thành bình cách nhiệt rất tốt nhưng vách ngăn có thể dẫn nhiệt. Nhiệt lượng được truyền qua vách ngăn trong một đơn vị thời gian tỉ lệ với diện tích tiếp xúc của nước và với hiệu nhiệt độ hai bên vách ngăn. Sau một thời gian thì nhiệt độ ngăn 1 giảm .Hỏi ở hai ngăn còn lại nhiệt độ giảm bao nhiêu trong thời gian nói trên . bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường.

**Hướng dẫn** :

+ Diên tích tiếp xúc giữa các khối nước trong các ngăn là như nhau và nhiệt lượng truyền qua chúng tỷ lệ với hiệu nhiệt độ với cùng hệ số tỉ lệ k do đó :

Nước ở ngăn 1 sẽ truyền qua ngăn 2 và ngăn 3 với nhiệt lương :

Nước ở ngăn 2 tỏa nhiệt qua ngăn 3 là Q23=k(t2-t3)

+ Ta có phương trình cân bằng nhiệt:



Với  là độ lớn độ biến thiên nhiệt độ của các ngăn tương ứng

+Lấy (2) chia chi (1) ta có :

+Lấy (3) chia cho (1) ta có: 

Nhận xét : Vì ngăn 1 tỏa nhiệt nên nhiệt độ sẽ giảm, ngăn 3 thu nhiệt nên nhiệt độ sẽ tăng . Còn ngăn 2 thu vào Q12và tỏa ra Q23, do Q12>Q23 nên ngăn 2 cũng là ngăn thu nhiệt do đó khi ngăn 1 giảm , thì ngăn 2 và 3 lại tăng lần lượt là 

**BÀI TẬP ÁP DỤNG**

**Bài 8:** Có 3 chất lỏng không tác dụng hóa học với nhau và được trộn lẫn vào nhau trong một nhiệt lượng kế . Chúng có khối lượng lần lượt là m1=1kg,m2 =10kg,m3=5kg. Có nhiệt dung riêng tương ứng là c1=2000J/kg.K,c2=4000J/kg.K, c3=2000J/kg.K và có nhiệt độ là t1=100C,t2=200C, t3=600C.

a)Hãy xác định nhiệt độ của hỗn hợp khi xãy ra cân bằng.

b)Tính nhiệt lượng cẫn thiết để hỗn hợp đượcn óng lên thêm 60C. Biết rằng khi trao đổi nhiệt không có chất nào bị hóa hơi hay đông đặc.

**Bài 9:** Một hỗn hợp gồm 3 chất lỏng không tác dụng hóa học với nhau có khối lượng lần lượt là: m1=1kg,m2=2kg và m3=3kg. Biết nhiệt dung riêng và nhiệt độ của chúng lần lượt là c1=2000J/kg.K,t1=100C, c2=4000J/kg.K,t2=100C và c3=3000J/kg.K. Hãy tính nhiệt độ hỗn hợp khi cân bằng.

**Bài 10**: Một hỗn hợp gồm n chất lỏng có khối lượng lần lượt là m1,m2,…..,mn và nhiệt dung riêng của chúng lần lượt là c1,c2,…..,cn và nhiệt độ là t1,t2,……,tn Được trộn lẫn vào nhau tính nhiệt độ hỗn hợp khi cân bằng nhiệt.

**Bài 11:** Một chất lỏng A có khối lương m1, nhiệt dung rieng c1=4,8J/g.K, ở nhiệt độ t1=1000C. Chất lỏng B có khối lương m2, nhiệt dung rieng c2=2500J/kg.K, ở nhiệt độ t1=250C..Đem trộn hai chất lỏng trên với nhau được chất lỏng có khối lương m=200g và nhiệt độ t=400C. Bỏ qua mọi mất mát nhiệt với môi trường , biết 2 chất lỏng tan vào nhau và không phản ứng hóa học. Tính khối lượng m1,m2 của các chất.

**Bài 12**: Phải trộn bao nhiêu nước ở nhiệt độ 800C vào nước cất ở 200C để được 90kg nước ở 600C.

**Bài 13**: Có hai bình cách nhiệt , bình thứ nhất chứa 3lit nước ở 900C, bình thứ 2 chứa 2lit nước ở 300C. Người ta rót một lượng nước có thể tích  từ bình 1 sang bình 2. Khi bình 2 đã cân bằng nhiệt thì người ta lại rót một lượng nước đúng bằng từ bình 2 Sang bình 1 để lượng nước trong hai bình như lúc đầu. Nhiệt độ ở bình 1 khi cân bằng là 700C . Xác định lượng nước  đã rót mỗi lần.

**Bài 14**: Có hai bình cách nhiệt , bình A chứa 4kg nước ở 200C, bình B chứa 8kg nước ở 400C . Người ta rót một lượng nước có thể tích  từ bình B sang bình A. Khi bình a đã cân bằng nhiệt thì người ta lại rót một lượng nước như lúc đầu từ bình A Sang bình B. Nhiệt độ ở bình B khi cân bằng là 380C . Xác định lượng nước  đã rót mỗi lần, và nhiệt độ ở bình A.

**Bài 15**: Có 3 thùng chứa nước, thùng A có nhiệt độ tA=200C, thùng B có nhiệt độ tB=800C ,thùng C có nhiệt độ tC=400C.Dùng một ca nước múc từ thùng Và B rồi đổ vào thùng C. Biết rằng trước khi đổ lượng nước ở thùng C bằng tổng lượng nước từ thùng A và thừng B đổ vào thùng C. Nếu múc ở thùng A 3 ca nước thì phải múc ở thùng B bao nhiêu nước để nhiệt độ nước ở thùng có nhiệt độ là t2C=500C. Tính khối lượng nước ở thùng C sau khi múc xong, biết mỗi ca nước có thể tích là V0=200ml, nước có khối lượng riêng D=1g/cm3. Bó qua sự trao đổi nhiệt với môi trường và ca múc nước.

**Bài 16:** Người ta cho vòi nước nóng 700C và vòi nước lạnh 100C đồng thời chảy vào bể đã có sẵn 100kg nước ở nhiệt độ 600C.Hỏi phải mở 2 vòi trong bao lâu thì thu được nhiệt độ 450C. Cho biết lưu lượng của mỗi vòi là 20kg/phút.Bỏ qua mọi hao tổn nhiệt.

Bài 17: Muốn có 100 lít nước ở nhiệt độ 350C thì phải đổ bao nhiêu nước đang sôi vào bao nhiêt lít nước ở nhiệt độ 150C.Bỏ qua sụ mất mát về nhiệt.

**Bài 18**: Một thau nhôm khối lượng 0,5kg đựng 2kg nước ở 200C . Thả vào thau nước một thỏi đồng có khối lượng 200g lấy ra ở lò. Nước nóng đến 21,20C.Tìm nhiệt độ của bếp lò.Biết nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là c1=880J/kg.K, c2=4200J/kg.K, c3=380J/kg.K. bỏ qua sự tỏa nhiệt ra môi trường.

**Bài 19:** Trong một bình nhiệt lượng kế chứa hai lớp nước. Lớp nước lạnh ở dưới và lớp nước nóng ở trên. Tổng thể tích của hai khối nước này thay đổi như thế nào khi chúng sảy ra hiện tượng cân bằng nhiệt. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và với môi trường. Biết rằng hai lớp nước nóng và lạnh có cùng khối lượng riêng. Cho rằng độ nở hay co thể tích theo nhiệt độ được tính theo công thức , với V0là thề tích ở t00C, β là hệ số tỷ lệ.

**Bài 20:** Người ta đổ m1 (kg) nước ở nhiệt độ t1=600C vào m2 (kg) nước đá ở nhiệt độ t2= -50C. Khi có cân bằng nhiệt lượng nước thu được là 5kg và có nhiệt độ là t = 250C. Tính khối lượng của nước đá và nước ban đầu. Cho nhiệt dung liêng của nước và nước đá lần lượt là c1 = 4200J/kg.K và c2 = 1800J/kg.K, nhiệt nóng chảy của nước đá là λ=34.104J/kg.

**Bài 21:** Khi thực hành trong phòng thí nghiệm, một học sinh cho một luồng hơi nước ở t = 1000C ngưng tụ trong một nhiệt lượng kế chứa m1= 0,35kg nước ờ t1=100C. Kết quả là nhiệt độ của nước tăng lên đến t2 = 420C và khối lượng nước trong nhiệt lượng kế tăng thêm m2 = 20g. Hãy tính nhiệt hóa hơi của nước trong thí nghiệm này. Cho nhiệt dung riêng của nước c = 4200 J/kg.K.

**Bài 22:** Bỏ m1= 25g nước đá ở t1=00C vào một cái cốc bằng nhôm có khối lượng m =100g chứa khối lượng nước m2 = 0,5kg nước ở t2 = 400C. Hỏi nhiệt độ khi cân bằng nhiệt của cốc là bao nhiêu? Biết nhiệt dung riêng của nước và nhôm lần lượt là c2 = 4200J/kg.K và c = 880J/kg.K, nhiệt nóng chảy của nước đá là λ=34.104J/kg.

**Bài 23:** Trong một bình bằng đồng có đựng một lượng nước đá có nhiệt độ ban đầu là t1=-50C. Hệ được cung cấp nhiệt lượng bằng một bếp điện. Xem rằng nhiệt lượng mà bình chứa và lượng chất trong bình nhận được tỷ lệ với thời gian đốt nóng (hệ số tỷ lệ không đổi). Người ta thấy rằng trong 60s đầu tiên nhiệt độ của hệ tăng từ t1=-50C đến t2=00C, sau đó nhiệt độ không đổi trong 1133s tiếp theo, cuối cùng nhiệt độ tăng từ t2=00C đến t3=100C trong 200s. Biết nhiệt dung riêng của nước đá là c1 = 1800 J/(kg.K); của nước là c2= 4200 J/(kg.K). Tìm nhiệt lượng cần thiết để 1kg nước đá tan hoàn toàn ở 00C (nhiệt nóng chảy).

**Bài 24:** Người ta bỏ một cục sắt khổi lượng m1 = 0,1kg có nhiệt độ t1= 5270C vào một bình chứa m2 = 1kg nước ở nhiệt độ t2=200C. Hỏi đã cỏ bao nhiêu gam nước kịp hóa hơi ở nhiệt độ t3=1000C, biết rằng nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp là t = 240C. Nhiệt dung riêng của sắt và nước lần lượt là c1 = 460J/kg.K và c2 = 4200J/kg.K, nhiệt hóa hơi của nước là L = 2,3.106 J/kg. Bỏ qua hao phí với môi trường xung quanh.

**Bài 25:** Trong một bình có chứa m1 = 4kg nước ở t1= 300C. Người ta thả vào bình một cục nước đá có khối lượng m2= 0,4kg ở t2 = -100C. Cho nhiệt dung riêng của nước, cùa nước đá và nhiệt nóng chảy của nước đá lần lượt là c1 = 4200J/kg.K; c2 = 1800J/kg.K, λ=34.104J/kg. Nước đá có tan hết không. Tính nhiệt độ chung cúa hỗn hợp khi cỏ cần bằng nhiệt. Tính lượng nước có trong bình khi đó.

**Bài 26:** Trong một bình có chứa m1 =1kg nước ở t1= 300C. Người ta thả vào bình một cục nước đá có khối lượng m2 = 4kg ở t2 = -100C. Cho nhiệt dung riêng cùa nước, của nước đá và nhiệt nóng chày của nước đá lần lượt là c1 = 4200J/kg.K; c2 = 1800J/kg.K, λ=34.104J/kg. Nước đá có tan hết không. Tính nhiệt độ chung cùa hỗn hợp khi có càn bằng nhiệt. Tính lượng nước có trong bình khi đó.

**Bài 27:** Trong một bình có một cục nước đá có khối lượng m1 = 6kg ở t1= -200C. Người ta đổ vào bình chứa m2 = 0,1 kg nước ở t2 = 50C. Cho nhiệt dung riêng của nước đá, của nước và nhiệt nóng chảy cúa nước đá lần lượt là c1 = 1800J/kg.K; c2 = 4200J/kg.K, λ=34.104J/kg. Tính nhiệt độ chung của hệ khi có cân bằng nhiệt. Tính lượng nước và nước đá có trong bình khi đó.

**Bài 28:** Trong một nhiệt lượng kế có chứa m1 = 1kg nước và m2 = 1kg nước đá ở cùng nhiệt độ 00C, người ta rót thêm vào đó m = 2kg nước ở t2 = 500C. Tính nhiệt độ cân bằng cuối cùng. Cho nhiệt dung riêng của nước và nhiệt nóng chảy của nước đá lần lượt là c = 4200J/kg.K, λ=34.104J/kg. Tính nhiệt độ chung của hệ khi có cân bằng nhiệt. Tính lượng nước và nước đá có trong bình khi đó.

**Bài 29:** Dùng một bếp điện để đun nóng một nồi đựng 2kg nước đá ở t1 = -200C. Sau 2,1 phút thì nước đá bắt đầu nóng chảy. Cho nhiệt dung riêng cùa nước đá và nước lần lượt là c1 = 2100J/kg.K; c2 = 4200J/kg.K; nhiệt nóng chảy của nước đá là λ=34.104J/kg. Coi việc cung cấp nhiệt diễn ra một cách đều đặn, và bỏ qua mọi hao phí nhiệt với môi trường xung quanh.

a) Sau bao lâu kề từ khi bắt đầu đun thi nước đá nóng chảy hoàn toàn.

b) Sau bao lâu kề từ khi bát đầu đun thì nước đá bắt đầu sôi.

**Bài 30:** Trong một bình cách nhiệt chứa hỗn họp nước và nước đá ở t1 = 00C. Qua thành bên của bình người ta đưa vào một thanh đồng có một lớp cách nhiệt bao quanh. Một đầu của thanh tiếp xúc với nước đá, đầu kia được nhúng trong nước sôi ở áp suất khí quyển. Sau thời gian T1= 15 phút thì nước đá ở trong bình tan hết. Nếu thay thanh đồng bằng thanh thép có cùng tiết diện và cùng chiều dài với thanh đồng thì nước đá tan hết sau T2 = 48 phút. Cho rằng nhiệt lượng truyền qua mỗi thanh phụ thuộc vào thời gian T, vào vật liệu làm thanh và hiệu nhiệt độ giữa hai đầu thanh theo công thức là Q = k.∆t.T (với k là hệ số truyền nhiệt, ∆t độ lớn độ chênh lệch nhiệt độ giữa hai đầu thanh, T là thời gian truyền nhiệt).

a) Tìm tỷ số hệ số truyền nhiệt của thanh đồng so với thanh sắt

b) Cho hai thanh đó nối tiếp với nhau rồi cho đầu thanh thép tiếp xúc với nước sôi thì nhiệt độ t tại điểm tiếp xúc giữa hai thanh là bao nhiêu?

**Bài 31:** Trong một bình cách nhiệt chứa hỗn hợp nước và nước đá ở t1 = 00C. Qua thành bên của bình người ta đưa vào một thanh đồng có một lớp cách nhiệt bao quanh. Một đầu của thanh tiếp xúc với nước đá, đầu kia được nhúng trong nước sôi ở áp suất khí quyển. Sau thời gian T1= 12 phút thì nước đá ở trong bình tan hết. Nếu thay thanh đồng bằng thanh thép có cùng tiết diện và cùng chiều dài với thanh đồng thì nước đá tan hết sau T2 = 38,4 phút. Cho rằng nhiệt lượng truyền qua mỗi thanh phụ thuộc vảo thời gian T, vào vật liệu làm thanh và hiệu nhiệt độ giữa hai đầu thanh theo công thức là Q = k.∆t.T (với k là hệ số truyền nhiệt, ∆t độ lớn độ chênh lệch nhiệt độ giữa hai đầu thanh, T là thời gian truyền nhiệt). Cho hai thanh đó nối tiếp với nhau rồi cho đầu thanh đồng tiếp xúc với nước sôi thì sau bao lâu nước đá tan hết.

**Bài 32:** Trong một bình có tiết diện thẳng là hình vuông được chia làm ba ngăn như hình vẽ: hai ngăn nhỏ có tiết diện thẳng cũng là hình vuông có cạnh bằng nửa cạnh của bình. Đồ nước vào các ngăn đến cùng một độ cao: ngăn 1 là nước ở nhiệt độ t1 = 650C ; ngăn 2 là nước ờ nhiệt độ t2 = 350C; ngăn 3 là nước ở nhiệt độ t3 = 200C. Biết rằng thành bình cách nhiệt rầt tốt nhưng vách ngăn có thể dẫn nhiệt. Nhiệt lượng truyền qua vách ngăn trong một đơn vị thời gian tỷ lệ với diện tích tiếp xúc của nước và với hiệu nhiệt độ hai bên vách ngăn. Sau một thời gian T thì nhiệt độ ngăn 1 giảm ∆t1 = 20C. Tính nhiệt lượng thu vào hay tỏa ra của mỗi ngăn trong thời gian T đó. Biết khối lượng nước ở ngăn 1 là m = 1kg, nhiệt dung riêng của nước lả c = 4200J/kg.K. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt cùa bình và môi trường.

**1**

**2**

**3**

**Bài 33: (THPT Chuyên quốc học Huế 2010)** Một quả cầu bằng sắt có khối lượng m được nung nóng đến nhiệt độ t0 (0C). Nếu thả quả cầu đó vào một bình cách nhiệt thứ nhất chứa 5 kg nước ở nhiệt độ 00C thì nhiệt độ cân bằng của hệ là 4,20C. Nếu thả quà cầu đó vào binh cách nhiệt thứ hai chứa 4 kg nước ở nhiệt độ 250C thì nhiệt độ cân bằng của hệ là 28,90C. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh. Xác định khối lượng m và nhiệt độ t0 ban đầu của quả cầu. Biết nhiệt dung riêng của sắt và nước lần lượt là 460 J/kg.K và 4200 J/kg.K.

**Bài 34:** Một bình nhiệt lượng kế khối lượng m1 = m chứa một lượng nước có khối lượng m2=2m, hệ thống đang có nhiệt độ t1 =100C. Người ta thả vào bình một cục nước đá khối lượng M nhiệt độ t2 = -50C, khi cân bằng cục nước đá chỉ tan một nửa khối lượng của nó. Sau đó rót thêm một lượng nước ở nhiệt độ t2 =500C, có khối lượng bằng tổng khối lượng của nước và nước đá có trong bình. Nhiệt độ cân bằng cùa hệ sau đó là t4 = 200C. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh, coi thể tích của bình đủ lớn, biết nhiệt dung riêng của nước và nước đá lần lượt là c1 = 4200J/kg.K; c2 = 2100J/kg.K; nhiệt nóng chảy của nước đá là λ=34.104J/kg. Xác định nhiệt dung riêng của chất làm nhiệt lượng kế.

**Bài 35:** Một bình nhiệt lượng kế chứa nước có khối lượng nước m1= 100g đang ở nhiệt độ t1 = 250C. Người ta thả vào bình một quả cầu bằng kim loại có khối lượng m2=100g, đang ở nhiệt độ t2=1000C. Nhiệt độ của hệ thống khi cân bằng nhiệt là t = 300C. Sau đó, người ta đổ thêm vào bình một lượng nước có khối lượng m=200g cũng có nhiệt độ t1 = 250C thì nhiệt độ của hệ thống khi cân bằng nhiệt là t’ = 27,50C. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là c1= 4200J/(kg.K). Bỏ qua sự trao đổi nhiệt của hệ thống với môi trường bên ngoài. Bình nhiệt lượng kế có thu và tỏa nhiệt. Tìm nhiệt dung riêng c2 của kim loại chế tạo quả cầu.

**Bài 36: (Chuyên KHTN năm 2015)** Để nghiên cứu tính chất nhiệt của chất rắn X (không tan trong nước) người ta làm thí nghiệm sau: Thả miếng chất rắn X có khối lượng m1 = 2kg ở nhiệt độ t1 = 200C vào bình chứa nước ở nhiệt độ t2 = 900C thì khi cân bằng, nhiệt độ của hệ là tcb = 70 0C. Nhiệt dung riêng của chất X ở 20 0C là c1 = 840 J/(kg.K), nhiệt dung riêng của nước là không đổi và bằng c2 = 4200 J/(kg.K). Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình chứa và môi trường.

a) Coi rằng nhiệt dung riêng của chất X cũng không đổi. Tìm khối lượng nước trong bình.

b) Trên thực tế, khối lượng nước trong bình chính xác là m2= l,05kg. Sự sai lệch so với kết quả tính được trong phần trên là do nhiệt dung riêng cx của chất X phụ thuộc yếu vào nhiệt độ t. Giả thiết sự phụ thuộc đó được mô tả bằng quy luật cx = c0(1 + αt) trong đó t là nhiệt độ cùa chất X tính theo đơn vị 0C, c0 và α là các hằng số. Xác định c0 và α.

**Bài 37:** Người ta đổ một lượng nước sôi vào một thùng đã chứa sẵn một lượng nước ban đầu ở nhiệt độ của phòng 250C. Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước trong thùng là 700C. Nếu chỉ đổ lượng nước sôi trên vào thùng này nhưng không chứa gì thì khi cân bằng, nhiệt độ cùa nước là bao nhiêu? Biết rằng lượng nước sôi gấp 2 lần lượng nước ban đầu trong thùng. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường.

**Bài 38:**

a) Người ta rót m1 = 1kg nước ở nhiệt độ t1 =100C vào một bình đựng khối nước đá có khối lượng m2 = 2kg. Khi có cân bằng nhiệt khối lượng nước đá tăng thêm m’ = 50g. Tính nhiệt độ ban đầu của nước đá.

b) Sau quá trình trên, người ta cho hơi nước sôi vào bình và sau một thời gian nhiệt độ cân bằng là 500C. Tính lượng hơi nước sôi cho vào bình. Bỏ qua khối lượng bình và sự mất mát nhiệt ra môi trường bên ngoài.

*Cho nhiệt dung riêng của nước là c1= 4200J/kg.K, nhiệt dung riêng của nước đá là c2=2100J/kg.K, nhiệt hoá hơi của nước là L = 2,3.106 J/kg, nhiệt nóng chảy của nước đá là 3,4. 105 J/kg.*

**Bài 39:** Mùa hè năm nay, ở nước ta đã có một đợt nắng nóng gay gắt khiến nhiệt độ cùa nước trong các bình chứa có thể lên rất cao. Một người lấy nước từ bình chứa để tắm cho con nhưng thấy nhiệt độ của nước là 450C nên không dùng được. Người đó đã lấy một khối nước đá có khối lượng 6kg ở nhiệt độ 00C để pha với nước lấy từ bình chứa. Sau khi pha xong thì được chậu nước có nhiệt độ 370C.

a) Hỏi khi pha xong thì người này có được bao nhiêu lít nước (ở 370C).

b) Biết rằng khi vừa thả khổí nước đá vào chậu thì mực nước trong chậu cao bằng miệng chậu. Hỏi khi khối nước đá tan hết thì nước trong chậu có bị trào ra ngoài không? Biết:

+ Nhiệt dung riêng cùa nước là c = 4200J/kg.K;

+ Khối lượng riêng của nước là D = 1000kg/m3;

+ Khối lượng riêng cùa nước đá là D0 = 900kg/m3;

+ Nhiệt nóng chảy của nước đá ở 00C là λ=34.104J/kg.

Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường.

**Bài 40:** Ba bình đựng ba chất lỏng khác nhau và không gây tác dụng hóa học với nhau. Nhiệt độ của ba bình lần lượt là t1 =300C, t2 = 100C và t3 = 450C. Nếu đổ một nửa chất lỏng ở bình 1 sang bình 2 thì nhiệt độ của hỗn hợp khi cân bằng nhiệt độ là t12 = 150C. Còn nếu đổ một nửa chất lỏng ở bình 1 sang bình 3 thì nhiệt độ của hỗn hợp khi cân bằng nhiệt là t13= 350C. Hỏi nếu đổ cả 3 chất lỏng vào một bình thì nhiệt độ của hỗn hợp khi cần bằng nhiệt t123 là bao nhiêu? Ta xem như chỉ có các chất lỏng trao đổi nhiệt với nhau.

**Bài 41:** Một chiếc cốc hình trụ khối lượng m trong đó chứa 1 lượng nước cũng có khối lượng bằng m đang ở nhiệt độ t1 = 100C. Người ta thả vào cốc 1 cục nước đá có khối lượng M đang ở nhiệt độ 00C thì cục nước đá đó chỉ tan được 1/3 khối lượng của nó.

a) Nếu cục nước đá tan hết thì mực nước trong cốc có tăng lên không? Giải thích.

b) Rót thêm 1 lượng nước có nhiệt độ t2 = 400C vào cốc. Khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của cốc nước là 100C còn mực nước trong cốc có chiều cao gấp đôi chiều cao mực nước sau khi thả cục đá. Hãy xác định nhiệt dung riêng của chất làm cốc.

Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh, sự dãn nở vì nhiệt của cốc và nước. Biết nhiệt dung riêng của nước và của nước đá lần lượt là 4200J/kg.K, 2100J/kg.K và nhiệt lượng cần cung cấp cho 1 kg nước đá nóng chảy hoàn toàn ở 0 0C là λ=336.103J/kg.

**Bài 42:** Hai bình nhiệt lượng kế A và B, bình A chứa lượng nước có khối lượng là m1 và một quả cầu kim loại khối lượng m3 ở nhiệt độ 1000C, bình B chứa nước có khối lượng m2 ở nhiệt độ 200C. Nếu lấu quả cầu ở bình A thả vào bình B, khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ nước trong bình B là t1=250C. Sau đó lấy quả cầu ở bình B thả lại bình A, khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ nước trong bình A là t2=900C. Cho rằng chỉ có nước trong các bình và quả cầu trao đổi nhiệt cho nhau.

a) Lấy quả cầu từ bình A thả vào bình B lần thứ hai, khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của nước trong bình B là bao nhiêu?

b) Sau khi thả quả cầu từ bình A vào bình B lần 2, đổ cả nước trong bình B và quả cầu vào bình A thì nhiệt độ của nước khi cân bằng nhiệt là bao nhiêu?

**Bài 43:** Một bình trụ có bán kính đáy là R1 = 20cm chứa nước ở nhiệt độ t1 = 200C đặt trên mặt bàn nằm ngang. Người ta thả một quả cầu đặc bằng nhôm có bán kính R2 = 10cm ở nhiệt độ t2 = 400C vào bình thì mực nước ngập chính giữa quả câu. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa nước, quả cầu với bình và môi trường; cho biết khối lượng riêng của nước là D1 = 1000 kg/m3 và của nhôm là D2 = 2700 kg/m3; nhiệt dung riêng của nước là c1 = 4200 J/kg.K và của nhôm là c2 = 880 J/kg.K.

a) Tìm nhiệt độ của nước khi có cân bằng nhiệt.

b) Đổ thêm dầu ở nhiệt độ t3 = 150C vào bình cho vừa đủ ngập quả cầu. Biết khối lượng riêng của dầu là D3 = 800 kg/m3, nhiệt dung riêng của dầu là c3 = 2800J/kg.K. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa nước, dầu, quả cầu với bình và môi trường. Hãy xác định nhiệt độ của hệ khi cân bằng nhiệt, áp lực của quả cầu lên đáy bình. Cho biết công thức tính thể tích hình cầu là , thể tích hình trụ là , lấy 

**Bài 44:** Người ta thả một miếng đồng có khối lượng m1 = 0,4 kg đã được đót nóng đến nhiệt độ vào một nhiệt lượng kế có chứa m2 = 0,5 kg nước ở nhiệt độ t2 = 240C. Nhiệt độ khi có sự cân bằng nhiệt là t3 = 900C. Biết nhiệt dung riêng và khối lượng riêng của đồng và nước lần lượt là c1 = 400 J/kg.K; D1 = 8900 kg/m3; c2 = 4200 J/kg.K; D2 = 1000 kg/m3. Nhiệt hóa hơi của nước là L = 2,5.106 J/kg. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa nước với nhiệt lượng kế và môi trường.

a) Xác định nhiệt độ ban đầu t1 của miếng đồng.

b) Sau đó thả thêm một miếng đồng khác có khối lượng m3 cũng ở nhiệt độ  vào nhiệt lượng kế. Khi lập lại cân bằng nhiệt, mực nước trong nhiệt lượng kế vẫn bằng mực nước trước khi thả miếng đồng m3. Xác đinh khối lượng m3.

**Bài 45:** Một nhiệt lượng kế ban đầu chưa đựng gì, đổ vào nhiệt lượng kế một ca nước nóng thì nhiệt độ của nhiệt lượng kế tăng thêm 50C. Sau đó, đổ thêm một ca nước nóng nữa thì nhiệt độ của nhiệt lượng kế tiếp tục tăng thêm 30C. Nếu đổ tiếp vào nhiệt lượng kế ba ca nước nóng thì nhiệt độ của nhiệt lượng kế tăng thêm bao nhiêu độ nữa? (Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường, ca nước nóng được coi là giống nhau).

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

**Bài 8:**

a) Giả sử rằng, lúc đầu ta trộn hai chất lỏng có nhiệt độ thấp hơn với nhau ta thu được một hỗn hợp ở nhiệt độ t12< t3 ta có phương trình cân bằng nhiệt:





+ Sau đó đem hỗn hớp trên trộn với chất lỏng thứ 3, thu được hỗn hợp 3 chất ở nhiệt độ t (vớit12 < t < t3).

+ Phương trình cân bằng nhiệt: (m1c1 + m2c2)(t – t12) = m3c3(t3­ – t)



+ Thay (1) vào (2) ta có: 



Thay số vào ta tính được 

b) Nhiệt lượng cần thiết để nâng nhiệt độ của hỗn hợp lên 60C:



**Bài 9:** Gọi t là nhiệt độ của hỗn hợp khi cân bằng. Tươn tự bài trên ta có:



**Bài 10:** Hoàn thành tương tự bài toán trên có thể khái quát cho hỗn hợp có n chất.

Nhiệt độ cân bằng của hỗn hợp khi cân bằng nhiệt là:



**Bài 11:**

+ Theo bài ra tổng khối lượng của 2 chất lỏng là 0,2kg nên:

m1 + m2 = 0,2 (1)

+ Nhiệt lượng do A tỏa ra: Q1 = m1c1(t1 – t) = m1.4180.60 = 250800m1

+ Nhiệt lượng do B thu vào: Q2 = m2c2(t – t2) = m2.2500.15 = 37500m2

+ Theo PTCB nhiệt: 

+ Thay (2) vào (1) ta được: 

+ Từ (2) ta có: 

Vậy ta phải pha trộn là 0,026kg chất A vào 0,174kg chất B để thu được hỗn hợp nặng 0,2 kg ở 400C.

**Bài 12:** Gọi khối lượng nước ở nhiệt độ t1 = 800C là m1 và khối lượng nước ở nhiệt độ t2 = 200C là m2. Theo đề ra ta có: m1 + m2 = 90 (1)

+ Khi có cân bằng nhiệt ta có:



+ Thay (2) vào (1) ta có: 

**Bài 13:** Gọi m1, m2 là khối lượng nước lúc ban đầu và t1, t2 tương ứng là nhiệt độ ban đầu ở mỗi bình. Gọi m là khối lượng mỗi lần rót. Gọi t là nhiệt độ khi bình 2 cân bằng nhiệt và t’ là nhiệt độ khi bình 1 cân bằng nhiệt sau các lần rót.

+ Lần đầu rót thể tích từ bình 1 sang bình 2, khi có cân bằng nhiệt ta có:



+ Lúc này thể tích ở bình 1 còn lại là: 

+ Khi rót bình 2 trở lại bình 1:



Thay (1) và (2) ta có: 

Biến đổi ta có:



**Bài 14:**

+ Gọi t là nhiệt độ khi bình A cân bằng. Ta có:



+ Lượng nước ở bình B khi này là: 

+ Gọi t’ là nhiệt độ ở bình B khi cân bằng nhiệt. Ta có:



+ Thế (1) vào (2) ta có: 



**Bài 15:**

+ Gọi c là nhiệt dung riêng của nước; m là khối lượng nước chứa trong một ca; n1 và n2 lần lượt là số ca nước múc ở thùng A và thùng B; (n1 + n2) là số ca nước có sẵn trong thùng C.

+ Nhiệt lượng mà thùng C thu được từ n1 ca nước ở thùng A là:

Q1 = n1.m.c(t2C – tA) = n1.m.c.(50 - 20) = 30n1.m.c

+ Nhiệt lượng tỏa ra của n2 ca nước ở thùng B khi đổ vào thùng C là:

Q2 = n2.m.c(tB – t2C) = n2.m.c.(80 - 50) = 30n2.m.c

+ Nhiệt lượng (n1 +n2) ca nước ở thùng C đã hấp thụ là:

QC = (n1 + n2).m.c(t2C – t1C)



+ Phương trình cân bằng nhiệt:





+ Khi múc 3 ca nước ở thùng A thì phải múc 6 ca nước ở thùng B và số nước đã có sẵn trong thùng C trước khi đổ thêm là 9 ca nên sau khi múc xong tổng số ca nước có trong thùng C là 18 ca. Vậy thể tích nước trong thùng C là: V = 18V0 = 3600 ml = 3600cm3

+ Khối lượng nước ở thùng C sau khi múc: m= DV = 1.3600 = 3600g = 3,6kg.

**Bài 16:** Vì lưu lượng hai vòi như nhau nên khối lượng hai loại nước xả vào bể bằng nhau. Gọi khối lượng mỗi loại nước là m (kg).

+ Nhiệt lượng thu vào của loại nước lạnh: Q1 = mc(45 – 10) = 35mc

+ Nhiệt lượng tỏa ra của nước 700C: Q2 = mc(75 – 45) = 25mc

+ Nhiệt lượng tỏa ra của nước có sẵn trong bể: Q3 = 100.c(60 – 45) = 150c

+ Phương trình cân bằng nhiệt:



+ Thời gian mở hai vòi là: 

**Bài 17:** Gọi D là khối lượng riêng của nước, V1 là thể tích nước ở 150C; V2 là thể tích nước đang sôi.

Ta có: V1 + V2 = 100 (lít) (1)

+ Nhiệt lượng do thể tích nước V1đang sôi tỏa ra:

Q1 = DV1c(100 – 35) = 65DV1c

+ Nhiệt lượng thu vào của thể tích nước V2: Q2 = DV2c(35 – 15) = 20DV2c

+ Phương trình cân bằng nhiệt:



+ Giải hệ phương trình (1) và (2) ta có: V1 = 23,53 lít và V2 = 76,47 lít

Vậy phải đổ 23,53 lít nước đang sôi vào 76,47 lít nước ở 150C.

**Bài 18:** Gọi t0C là nhiệt độ của bếp lò, cũng là nhiệt độ ban đầu của thỏi đồng

+ Nhiệt lượng thau nhôm thu vào để tăng từ t1 = 200C đến t = 21,20C là:

Q1 = m1.c1.(t – t1) = 0,5.880.1,2 = 528J

+ Nhiệt lượng nước thu được để tăng từ t1 = 200C đến t = 21,20C

Q2 = m2c2(t – t1) = 2.4200.1,2 = 10080J

+ Nhiệt lượng đồng tỏa ra để hạ từ t0 0C đến t = 21,20C

Q3 = m3c3(t0 – t) = 0,2.380.(t0 – 21,2)

+ Do không có sự tỏa nhiệt ra môi trường nên theo phương trình cân bằng nhiệt ta có:



**Bài 19:**

+ Gọi V01, V02 lần lượt là thể tích nước nóng, nước lạnh ban đầu và V1, V2 lần lượt là thể tích nước nóng, nước lạnh khi ở nhiệt độ cân bằng.

+ Gọi sự thay đổi nhiệt độ của lớp nước nóng và lạnh lần lượt là và ( với 

+ Ta có: 

+ Theo phương trình cân bằng nhiệt thì: 



+ Do đó: V1 + V2 = V01 + V02­ nên ổng thể tích các khối nước không thay đổi.

**Bài 20:**

+ Nhiệt lượng thu vào để chuyển từ nước đá có nhiệt độ t2 = -50C thành nước đá ở t3 = 00C là:

Q1 = m2.c2.(t3 – t2) = m2.1800.5 = 9000m2

+ Nhiệt lượng thu vào để nước đá chuyển thành nước lạnh ở 00C



+ Nhiệt lượng thu vào để nước lạnh thành nước 250C:

Q3 = m2c1(t – t3) = 105000m2

+ Nhiệt lượng tỏa ra của m1 (kg) nước từ nhiệt độ t1 = 600C thành nước có nhiệt độ t = 250C là: Qtỏa = m1.c1.(t1 – t) = 147000m1

+ Phương trình cân bằng nhiệt ta có: Qtỏa = Qthu Qtỏa = Q1 + Q2 + Q3



+ Lại có: m1+ m2 = 5 (2)

+ Giải hệ phương trình (1) và (2) ta có: m1 = 3,777kg và m2 = 1,223kg

**Bài 21:**

+ Nhiệt lượng mà 0,35kg nước thu vào:

Qthu = m1.c.(t2 – t1) = 0,35.4200.(42-10) = 47040 (J)

+ Nhiệt lượng mà 0,020kg hơi nước ở 1000C tỏa ra khi ngưng tụ thành nước:

Q1 = m2.L = 0,02.L (J)

+ Nhiệt lượng mà 0,020kg nước ở 1000C tỏa ra khi hạ xuống còn 240C:

Q2 = m2c(t – t2) = 0,02.4200.(100 – 42)= 4872 (J)

+ Phương trình cân bằng nhiệt ta có:

Qtỏa = Qthu 



**Bài 22:**

Gọi t là nhiệt độ cuối cùng của cốc

+ Nhiệt lượng thu vào để nước đá trở thành nước lỏng 00C là:



+ Nhiệt lượng thu vào để nước đá chuyển thành nước lạnh ở 00C

Q2 = m1c1(t – t1) = 0,025.4200.(t – 0) = 105t (J)

+ Nhiệt lượng của cốc nhôm và nước trong cốc nhôm tảo ra là:

Qtỏa = (mc + m2c2).(t2 – t) = (0,1.800 + 0,5.4200).(40 – t) = 2188(40 – t) (J)

+ Phương trình cân bằng nhiệt ta có: Qtỏa = Qthu Qtỏa = Q1 + Q2



**Bài 23:**

Gọi m1, m lần lượt là khối lượng của nước đá và bình; c là nhiệt dung riêng của chất làm bình.

+ Gọi k là hệ số tỷ lệ thì nhiệt lượng Q theo thời gian đốt nóng là:



+ Trong đầu tiên, bình và nước đá tăng nhiệt độ từ t1 = -50C đến t2 = 00C nên:



+ Gọi  là nhiệt lượng cần thiết để 1 kg nước đá nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy. Trong tiếp theo, nước đá tan ra, nhiệt độ của hệ không đổi, nhiệt lượng tỏa ra là Q2: 

+ Trong cuối cùng, bình và nước tăng nhiệt độ từ t2 = 00C đến t3 = 100C:



+ Từ (1) và (3) ta có: 

+ Lấy (2) chia cho (4) ta có: 

Thay số ta có: 

**Bài 24:**

Gọi m là khối lượng của nước đã bị hóa hơi thì (1 – m) là khối lượng nước chưa bị bay hơi.

+ Nhiệt lượng của sắt tỏa ra khi giảm nhiệt độ t1 đến nhiệt độ t:

Q = m1.c1.(t1 – t) = 0,1.460.(527 – 24)=23138(J)

+ Nhiệt lượng của phần nước có khổi lượng m thu vào để tăng nhiệt độ từ t2 = 200C đến nhiệt độ t3 = 1000C là:

Q1= m.c2.(t3 – t2) = m.4200.9100- 20) = 336000m (J)

+ Nhiệt lượng của phần nước m thu vào đẻ bay hơi:

Q2 = m.L = 2,3.106m (J)

+ Nhiệt lượng của phần nước còn lại thu vào để nâng nhiệt độ từ t2 = 200C đến t = 240C:

Q3 = (1 – m).c2.(t – t2) = (1 – m).4200.(24- 20) = 16800.(1 – m) (J)

+ Theo phương trình cân bằng nhiệt ta có: Qtỏa = Qthu Q= Q1 + Q2 + Q3



**Bài 25:**

+ Nếu nước hạ nhiệt độ tới t = 00C thì nó tỏa ra một nhiệt lượng là:

Q1 = m1.c1.(t1 – t) = 4.4200(30 - 0) =504000 J

+ Nhiệt lượng cần cung cấp để m2 = 0,4kg nước đá tăng nhiệt độ từ t2 = -100C tới t = 00C là: Q2 = m2.c2.(t – t2) = 0,4.1800.(0 + 10) = 7200J

+ Vì Q1 > Q2 nước đá bị nóng chảy.

+ Nhiệt lượng để nước đá nóng chảy hoàn toàn: 

+ Do Q1 > Q2 + Q3 nên nước đá nóng chảy hoàn toàn. Vậy nhiệt độ cân bằng sẽ lớn hơn 00C.

Gọi t3 là nhiệt độ khi cân bằng của hệ. Ta có: Qtỏa = Qthu



+ Khối lượng nước có trong bình khi đó: m = m1 + m2 = 4 + 0,4 = 4,4kg

**Bài 26:**

+ Nhiệt lượng cần cung cấp để m2 = 4kg nước đá tăng nhiệt độ từ t2 = -100C tới t = 00C là:

Q1 = m2.c2.(t – t2) = 4.1800.(0 + 10) = 72000 J

+ Nếu nước hạ nhiệt độ tới t = 00C thì nó tỏa ra một nhiệt lượng là:

Q2 = m1.c1.(t1 – t) = 1.4200(10 - 0) = 42000 J

+ Vì Q1 > Q2 nước đá chưa bị nóng chảy → nhiệt độ của hệ phải nhỏ hơn bằng 00C. Vậy có hiện tượng nước bị đóng băng.

+ Nếu toàn bộ m1 = 1 (kg) nước bị đóng băng (đông đặc) thì nhiệt tỏa ra là:



+ Do Q1 < Q2 + Q3 nên nước bị đóng băng (đông đặc) một phần → nhiệt độ của hệ khi cân bằng là 00C. Gọi là phần nước bị đóng băng. Ta có: Qtỏa = Qthu



+ Khối lượng nước có trong bình khi đó: 

**Bài 27:**

+ Nhiệt lượng cần cung cấp để m1 = 6kg nước đá tăng nhiệt độ từ t2 = -200C tới t = 00C là:

Q1 = m1.c1.(t – t1) = 6.1800.(0 + 20) = 216000 J

+ Nếu m2 = 0,1 kg nước hạ nhiệt độ tới t = 00C thì nó tỏa ra một nhiệt lượng là:

Q2 = m2.c2.(t2 – t) = 0,1.4200.(10 - 0) = 4200 J

+ Vì Q1 > Q2 nước đá chưa bị nóng chảy → nhiệt độ của hệ khi cân bằng phải nhỏ hơn bằng 00C. Vậy có hiện tượng nước bị đóng băng.

+ Nếu toàn bộ m1 = 0,1 (kg) nước bị đóng băng (đông đặc) thì nhiệt tỏa ra là:



+ Do Q1 > Q2 + Q3 nên nước bị đóng băng (đông đặc) hoàn toàn → nhiệt độ của hệ khi cân bằng là t3 < 00C. Ta có: Qtỏa = Qthu



+ Khối lượng nước đá có trong bình khi đó: m = m1 + m2 = 6,1kg

**Bài 28:**

Gọi nhiệt độ khi cân bằng của hệ là t

+ Nhiệt lượng tỏa ra của 2kg nước ở nhiệt độ 500C tỏa ra khi hạ nhiệt độ xuống 00C là:

Q = mc(t2 – t1) = 2.4200.(50 - 0) = 420000 J

+ Nhiệt lượng thu vào của m2 = 1kg nước đá để thành nước lỏng ở 00C là:



+ Vì Q > Q2 nên nước đá đã nóng chảy hoàn toàn. Gọi nhiệt độ của hệ khi cân bằng là t. Ta có phương trình cân bằng nhiệt: Qtỏa = Qthu



**Bài 29:**

a) Nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng 2kg nước đá từ t1 = -200C đến t2 = 00C là:

Q1 = mc1(t2 – t1) = 2.2100.20= 84000 J

+ Nhiệt lượng cần cung cấp để nước đá nóng chảy hết thành nước ở 00C là:



+ Gọi  và lần lượt là thời gian từ khi đun đến khi bắt đầu nóng chảy và thời gian kể từ khi bắt đầu nóng chảy đến khinóng chảy hoàn toàn. Do nhiệt lượng cung cáp tỉ lệ thuận với thời gian nên ta có:



+ Tổng thời gian để đun cho nước đá nóng hết thành nước ở 00C là:



b) Nhiệt lượng cần cung cấp để 2kg nước nóng lên từ 00C đến 1000C là:

Q3 = mc2(t2 – t1) = 2.4200.100 = 840000J

+ Gọi  là thời gian đun kể từ khi nước ở 00C đến nước sôi. Ta có:



+ Tổng thời gian từ lúc đun đến lúc nước bắt đầu sôi:  phút.

**Bài 30:**

a) Nhiệt lượng truyền qua thanh đồng và thép lần lượt là: 

+ Vì lượng nhiệt truyền từ nước sôi qua mỗi thanh sang nước đá để nước đá tan hết là như nhau nên  lại có 



b, Khi mắc nối tiếp hai thanh thì nhiệt lượng truyền qua mỗi thanh trong đơn vị thời gian là như nhau nên : Gọi nhiệt độ ở điểm tiếp xúc giữa hai thanh làta có:



**Bài 31:**

+ Nhiệt lượng truyền qua thanh đồng và thép lần lượt là: 

+ Vì lượng nhiệt truyền từ nước sôi qua mỗi thanh sang nước đá để nước đá tan hết là

như nhau nên  lại có 



+ Khi mắc nối tiếp hai thanh thì nhiệt lượng truyền qua mỗi thanh trong đơn vị thời gian là như nhau nên : Gọi nhiệt độ ở điểm tiếp xúc giữa hai thanh làta có:



**Bài 32:**

+ Diện tích tiếp xúc của các khối nước trong các ngăn là như nhau và nhiệt lượng truyền qua chúng tỷ lệ với hiệu nhiệt độ với cùng một hệ số tỷ lệ k do đó:

Nước ở ngăn 1 sẽ tỏa nhiệt sang ngăn 2 và 3 với nhiệt lượng 

Nước ở ngăn 2 tỏa nhiệt sang ngăn 3 là 

+ Ta có các phương trình cân bằng nhiệt: 

*Với*  *là độ lớn độ biến thiên nhiệt độ của các ngăn tương ứng.*

+ Lấy (2) chia cho (1) ta có: 

+ Lấy (3) chia cho (1) ta có: 

+ Nhiệt lượng tỏa ra của ngăn 1 khi nhiệt độ giảm đi  :



+ Nhiệt lượng thu vào của ngăn 2 khi nhiệt độ tăng thêm :



+ Nhiệt lượng thu vào của ngăn 3 khi nhiệt độ tăng thêm  :



**Bài 33:**

+ Đối với bình cách nhiệt thứ nhất:





+ Đối với bình cách nhiệt thứ hai:





Từ (1) và (2) ta có: 

Thế  vào (1) ta có: 

**Bài 34:**

+ Gọi  là nhiệt dung riêng của nhiệt lượng kế.

**Giai đoạn 1**: khi thả vào bình cục nước đá, do đá tan không hết nên nhiệt độ cân bằng của giai đoạn này là 0°C.

+ Ta có: 



+ Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt:



**Giai đoạn 2**: Rót nước vào bình

+ Nhiệt lượng tỏa ra: 



+ Nhiệt lượng thu vào:





+ Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt:

 42000(M + 2m)





+ Từ (1) và (2) ta có phương trình: 



/(kg.độ)

**Bài 35:**

+ Gọi M, C lần lượt là khối lượng và nhiệt dung riêng của nhiệt lượng kế.

\* Khi thả vào bình một quả cầu bằng kim loại:

+ Nhiệt lượng thu vào của nước và nhiệt lượng kế là:

 (1)

+ Nhiệt lượng do quả cầu tỏa ra là:

 (2)

+ Phương trình cân bằng nhiệt: 

 (3)

\*Khi đổ thêm vào bình lượng nước:

+ Nhiệt lượng thu vào của nước  là:

 (4)

+ Nhiệt lượng do nhiệt lượng kế, quả cầu và nước  tỏa ra là:

 (5)

+ Phương trình cân bằng nhiệt: 

 (6)

+ Lấy (3): (6) ta có: 

**Bài 36:**

a) Ta có: 

+ Từ phương trình cân bằng nhiệt: 

Thay số ta có: 

b) Nhiệt dung riêng trung bình của X trong dải nhiệt độ trên có thể tính từ phương trình cân bằng nhiệt:

J/(kg.K)

Với  J/(kg.K)

+ Giải hệ: 

**Bài 37:**

+ Gọi m, c và m2, c2 lần lượt là khối lượng và nhiệt dung riêng của nước và của thùng. Gọi Q là nhiệt lượng nước sôi tỏa ra, Qn là nhiệt lượng nước nguội thu vào, Qt là nhiệt lượng thùng thu vào.

+ Phương trình cân bằng nhiệt: 



 (1)

\* Khi đổ nước sôi vào thùng nhưng trong thùng không có nước nguội

+ Gọi t là nhiệt độ khi hệ cân bằng

+ Nhiệt lượng mà thùng nhận được khi đó là: 

+ Nhiệt lượng mà nước tỏa ra là: 

+ Theo phương trình cân bằng nhiệt ta có:

 (2)

+ Từ (1) và (2) suy ra: 

**Bài 38:**

a) Khối lượng nước đá tăng lên 50g trong khi khối lượng nước rót vào là 1kg, do đó nhiệt độ cân bằng của hỗn hợp là 0.

+ Nhiệt lượng nước tỏa ra khi giảm nhiệt độ xuống 0°c là:



+ Nhiệt lượng tỏa ra khi đông đặc 50g = 0,05kg nước đá là:



+ Nhiệt lượng thu vào của 2kg nước đá để tăng từ nhiệt độ ban đầu t2°C đến 0°C là:



+ Phương trình cân bằng nhiệt:





b) Nhiệt lượng hỗn hợp nước và nước đá thu vào là:





+ Nhiệt lượng hơi nước tỏa ra là:



+ Theo phương trình cân bằng nhiệt:



+ Vậy lượng hơi nước sôi cần cho vào bình 

**Bài 39:**

a) Gọi M là lượng nước nóng ở 45°C cần để pha với nước đá, m là khối lượng của nước đá thì phương trình trao đổi nhiệt là:



Thay số: M = 87,75 kg

+ Tổng khối lượng nước tạo ra: 



b) Khi cân bằng, phần khối nước đá có thể tích V chìm trong nước thể tích Vc

+ Ta có: 

+ Khi tan hết, thể tích nước tạo ra thêm là 

+ Ta có: 

+ Do  nên mực nước trong chậu có độ cao không đổi.

Vậy nước không bị trào ra ngoài chậu.

**Bài 40:**

+ Gọi m1, m2 và m3 lần lượt là khối lượng các chất lỏng trong các bình 1, 2 và 3.

+ Gọi c1, c2 và c3 lần lượt là nhiệt dung riêng các chất lỏng 1, 2 và 3.

+ Khi đổ một nửa chất lỏng ở bình 1 sang bình 2, khi có cân bằng nhiệt thì:



 (1)

+ Khi đổ một nửa chất lóng ở bình 1 sang bình 3, khi có cân bằng nhiệt thì:



 (2)

+ Gọi t là nhiệt độ cân bằng khi đổ cả chất 1 vào chất 2, ta có:

 (3)

+ Thay (1) vào (3) ta có: 

+ Tiếp tục đổ chất lỏng 3 vào, khi có cân bằng nhiệt độ cân bằng là t123



 (4)

+ Thay (1) và (2) vào (4) ta có: 



+ Vậy khi đổ cả 3 chất vào một bình thì nhiệt độ hỗn hợp khi cân bằng là



**Bài 41:**

a) Gọi P1 là trọng lượng của cục đá khi chưa tan, V1 là thể tích của phần nước bị cục đá chiếm chỗ, dn là trọng lượng riêng của nước, FA là lực đẩy Ac-si-mét tác dụng lên nước đá khi chưa tan.

Ta có: (1)

+ Gọi V2 là thể tích của nước do cục nước đá tan hết tạo thành, P2 là trọng lượng của lượng nước trên, ta có: 

+ Vì khối lượng của cục nước đá và khối lượng của lượng nước do cục nước đá tan hết tạo thành phải bằng nhau, nên:  (2)

+ Từ (1) và (2) suy ra: V1 = V2. Thể tích của phẩn nước bị nước đá chiếm chỗ đúng bằng thể tích của nước trong cốc nhận được khi nước đá tan hết. Do đó mực nước trong cốc không thay đổi.

b) Gọi C là nhiệt dung riêng của cốc, là nhiệt nóng chảy của đá.

**+Giai đoạn 1:**

+ Cục đá chỉ tan được  khối lượng nên hệ thống đang ở nhiệt độ to = 0°C

+ Nhiệt lượng mà  khối lượng nước đá thu vào để nóng chảy là: 

+ Nhiệt lượng tỏa ra của cốc và nước trong cốc là:



+ Phương trình cân bằng nhiệt của giai đoạn 1 là:

 (1)

**+ Giai đoạn 2:** Rót thêm 1 lượng nước có nhiệt độ t2 = 40 °C vào cốc

+ Khối lượng nước lúc đầu trong cốc là m + M (gồm khối lượng nước m và khối lượng nước đá M). Rót thêm 1 lượng nước có nhiệt độ t2 = 40 °C vào cốc khi có cân bằng nhiệt chiều cao cột nước trong cốc gấp đôi lúc đầu. Suy ra: lượng nước rót thêm vào là m + M.

+ Lúc này nước ở nhiệt độ  nước đá đã nóng chảy hoàn toàn

+ Nhiệt lượng thu vào của  nước đá: 

+ Sau khi nóng chảy hết, nước đá lỏng, nước trong cốc và cốc thu nhiệt lượng là:





+Tổng nhiệt lượng thu vào là: 

+ Nhiệt lượng tỏa ra của nước đổ vào:



+ Phương trình cân bằng nhiệt của giai đoạn 2:

 (2)

Từ (1) và (2) 







**Bài 42:**

a) Gọi nhiệt dung riêng của nước và quả cầu lần lượt là c1, c2

+ Khi thả quả cầu từ bình A vào bình B lần 1:

 (1)

+ Thả quả cầu từ bình B vào bình A:

 (2)

+ Thả quả cầu từ bình A vào bình B lần 2:

 (3)

+ Thay (1) vào (3) ta có: 

b) Ta có phương trình cân bằng nhiệt:

 (4)

+ Từ (1), (2), (4) ta có: 

**Bài 43:**

a) Tìm nhiệt độ của nước khi cân bằng:

Thể tích chất lóng trong bình: 

+ Khối lượng của bình là: 

Thay số ta được 

Khối lượng của quả cầu : 

Từ điều kiện của bài toán cho, ta có phương trình cân bằng nhiệt:

 (với t là nhiệt độ hỗn hợp khi cân bằng)

+ Do đó, ta có nhiệt độ khi cân bằng:  thay số 

b) Do thể tích của dầu và nước bằng nhau nên khối lượng của dầu là:

 thay số ta được kg

+ Khi cân bằng nhiệt ta được nhiệt độ của hệ là tx.

+ Phương trình cân bằng nhiệt: 

+ Thay số 

+ Áp lực của quả cầu lên đáy bình: 

+ Thay số: 

**Bài 44:**

Khi có sự cân bằng nhiệt, nhiệt lượng miếng đồng tỏa ra bằng nhiệt lượng nước thu vào nên:



Thay số: 

+ Khi thả miếng đồng m3 vào nhiệt lượng kế mực nước trong nhiệt lượng kế không đổi chứng tỏ thể tích nước bị hóa hơi bằng thể tích của miếng đồng thà vào (Vnước= Vđồng), nhiệt độ khi có sự cân bằng nhiệt là t4 = 100°C.

+ Phương trình cân bằng nhiệt:

 (1)

: khối lượng nước hóa hơi

 (2)

+ Từ (l), (2) 

+ Thay số:  kg

**Bài 45:**

+ Gọi nhiệt độ đầu của nước nóng là t1 của nhiệt lượng kế là t2. Nhiệt dung của nhiệt lượng kế là qo, của mỗi ca nước nóng là q.

+ Lần đổ đầu tiên, ta có phương trình cân bằng nhiệt:

 (1)

+ Lần đổ thứ hai, ta có phương trình cân bằng nhiệt:

 (3)

+ Từ (1) và (2), ta có phương trình cân bằng nhiệt: 



 (4)

Và 

+ Thay (4) vào (5) vào (3), ta được phương trình:



**Dạng 3:**

**HAO PHÍ NHIỆT RA MÔI TRƯỜNG BÊN NGOÀI**

**+** Nếu không có hao phí nhiệt thì H = 100% khi đó Qtỏa = Qthu

+ Nếu có hao phí ra bên ngoài thì H < 100% và khi đó: Qthu = H.Qtỏa

**Ví dụ 1:** Có 2 lít nước sôi đựng trong một cái ấm nước. Hỏi khi nhiệt độ của nước giảm đi còn 400C thì nước đã tỏa ra môi trường xung quanh nhiệt lượng là bao nhiêu? Cho biết nhiệt dung riêng và trọng lượng riêng của nước lần lượt là c = 4,2 J/g.K và d = 104N/m3.

**Hướng dẫn:**

+ Khối lượng của nước: 

+ Khi nước sôi nhiệt độ là t1 = 1000C, vì tỏa nhiệt ra môi trường xung quanh nên nhiệt độ giảm xuống còn t2 = 400C. Do đó nhiệt lượng mà nước đã tỏa ra môi trường xung quanh là:



**Ví dụ 2:** 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 2l,2°c. Tìm nhiệt độ của bếp lò. Biết nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là **c1=** 880J/kg.K, c2 = 4200J/kg.K, **c3 *=*** 380J/kg.K. Biết nhiệt toả ra môi trường là 10% nhiệt lượng cung cấp cho thau nước.

**Hướng dẫn:**

Gọi t0C là nhiệt độ của bếp lò, cũng là nhiệt độ ban đầu của thỏi đồng

+ Nhiệt lượng thau nhôm thu vào để tăng từ t1 = 200C đến t = 21,20C



+ Nhiệt lượng nước thu được để tăng từ t1 = 200C đến t = 21,20C



+ Nhiệt lượng đồng tỏa ra để hạ từ t0 0C đến t = 21,20C



+ Thực tế do có sự tỏa nhiệt ra môi trường 10% do đó:

Qtỏa = (Q1 +Q2) + 0,1 (Q1 +Q2) = 1,1 (Q1 + Q2)

+ Phương trình cân bằng nhiệt được viết lại là: Q3 = 1,1 (Q1 + Q2)



**BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 46:** Một thỏi sắt có khối lượng m = 2 kg được nung nóng đến 550°c. Nếu thỏi sắt nguội đến 50° thi nhiệt lượng tỏa ra môi trường là bao nhiêu ? Cho nhiệt dung riêng của sắt là c = 460J/kg.K.

**Bài 47:** Người ta đổ m1 = 200g nước sôi có nhiệt độ 100°c vào một chiếc cốc có khối lượng m**2** = 120g đang ở nhiệt độ t2 = 20°c sau khoảng thời gian t = 5 phút, 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.

Cho biết hiệt dung riêng của nước và thuỷ tinh lần lượt là c1 = 4200J/kg.K và c2 = 840J/kg.K.

**Bài 48:** Một ấm điện bằng nhôm có khối lượng 0, 5kg chứa 2kg nước ở t1 = 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 = 4200J/kg.K, nhiệt dung riêng của nhôm là c1 = 880J/kg.K và 30% nhiệt lượng toả ra môi trường xung quanh.

**Bài 49:** Một ấm nhôm có khối lượng m1 = 500g, chứa 2 lít nước ở t1 = 20°c. Biết nhiệt dung riêng của nhôm và nước lần lượt là c1 = 880J/(kg.K) và c2 = 4200J/(kg.K); khối lượng riêng của nước là D = 1000kg/m3.

a) Tính nhiệt lượng cần cung cấp để cho nước sôi. Biết có 30% lượng nhiệt cung , cẩp bị hao phí ra ngoài môi trường.

b) Giả sử ràng trong thời gian 2 phút, ấm và nước thu được nhiệt lượng là ΔQ =117866,67J. Tính thời gian thực tế đề đun sôi 2 lít nước nói trên. Coi rằng nhiệt được cấp một cách đều đặn và liên tục.

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

**Bài 46:** Ta có: Q = mc (t­1 - t2) = 2.460.(550-50) = 564000J = 564 kJ

**Bài 47:**  Do sự bảo toàn năng lượng, nên có thể xem rằng nhiệt lượng Q do cả cốc nước tỏa ra môi trường xung quanh trong khoảng thời gian 5 phút bằng hiệu hai nhiệt lượng.

+ Nhiệt lượng do nước tỏa ra khi hạ nhiệt từ 1000C xuống 400C là:



+ Nhiệt lượng do thủy tinh thu vào khi nóng đến 400C laf:



+ Nước tỏa ra Q1 nhưng cốc chỉ thu được Q2 nên lượng nhiệt đã tỏa ra ngoài môi trường là:



+ Công suất tỏa nhiệt trung bình của cốc nước: 

**Bài 48:**

+ Nhiệt lượng cần để tăng nhiệt độ của ấm nhôm từ t1 = 250C tới t = 1000C là:



+ Nhiệt lượng cần để tăng nhiệt độ của nước từ t1 = 250C tới t = 1000C là:



+ Nhiệt lượng tổng cộng cần thiết (có ích): Q1 = Q1 + Q2 = 663000J

+ Vì hao phí ra môi trường xung quanh là 30% nên hiệu suất của ấm là H = 70%

+ Nhiệt lượng thực tế phải cung cấp (toàn phần) cho ấm:



+ Công suất của ấm: 

**Bài 49:**

a) Khối lượng của 2 lít nước: m = D.V = 2kg

+ Nhiệt lượng cần cung cấp cho ấm nhôm để tăng nhiệt độ từ 200C đến 1000C là:



+ Nhiệt lượng cần cung cấp cho nước để tăng nhiệt độ từ 200C đến 1000C là:



+ Nhiệt lượng cần để đun sôi nước là: Q = Q1 + Q2 = 35200 +672000 = 707200J

+ Do hao phí 30% nhiệt nên thực tế nhiệt cung cấp cho ấm và nước phải là:



b) Nhiệt lượng thu vào tỉ lệ với thời gian nên ta có:



**Dạng 4.**

**NĂNG SUẤT TỎA NHIỆT CỦA NHIÊN LIỆU. HIỆU SUẤT**

**CỦA ĐỘNG CƠ NHIỆT**

+ Nhiên liệu (thường gọi là chất đốt) là những chất như than, cùi, dầu..., khi cháy cho ta nhiệt lượng để sử dụng trong đời sống và trong kĩ thuật.

+ Đại lượng vật lí cho biết nhiệt lượng tòa ra khi lkg nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn được gọi là năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu.

+ Nhiệt lượng tỏa ra khi nhiên liệu bị đốt cháy: Q = m.q

**Trong đó: *Q là nhiệt lượng tỏa ra (J)***

***q năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu (J/kg)***

***m là khối lượng của nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn (kg)***

***+*** Động cơ nhiệt là động cơ trong đó một phần năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy được chuyển hỏa thành cơ năng

+ Hiệu suất của động cơ nhiệt: 

***Trong đó:* Q,p là nhiệt hrợng lòa ra khi đốt cháy nhiên liệu (J)**

**Q= A là phần nhiệt có ích chuyến thành công có ích (J)**

**H là hiệu suất động cơ**

**Ví dụ 1:** Một bếp ga dùng khí đốt **có hiệu** suất H = 60%.

a) Tính nhiệt lượng Q do bép tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 2 kg khí đốt. Cho năng suất tỏa nhiệt cùa khi đốt là 44.106 J/kg.

b) Dùng bếp này cỏ thể đun sôi bao nhiêu lít nước ở 26°c. Cho khối lượng riêng và nhiệt đung riêng của nước lả D = Ig/cm**3** vả c = 4,2J/g.K

**Hướng dẫn:**

Đổi: D = lg/cm3 = 1000 kg/m3; c = 4,2J/g.K = 4200J/kg.K

a) Nhiệt lượng có ích tỏa ra khi đốt cháy hoàn 2 kg chất đốt:

Q = m.q =2.44.106 =88.106J

b) Gọi m (kg) là khối lượng nước đun được khi đốt cháy hoàn toàn 2kg chất đốt

+ Nhiệt lượng cần thiết thu vào để đun sôi m (kg) nước ở nhiệt độ t1 = 26°c là:

Q1 = m.c(t2 -**t1**) = m.4200.(l 00 - 26) = 310800m

+ Vì hiệu suất của bếp chỉ là H = 60% nên nhiệt lượng mà 2 kg chất đốt tỏa ra là:

Q' =Qtp.H = 88.10&.0,6 = 528.105J

+ Theo phương trình cân bằng nhiệt; Qtỏa ích = Q­thu

⇒ 528.105 = 310800m => m ≈ 170kg

+ Vậy thể tích nước đun được là: 

**Ví dụ 2:** Một ô-tô chạy thẳng đều trên quãng đường s = 100km với lực kéo trung bình của động cơ là 700N, tiêu thụ hết 5 lít xăng. Tính hiệu suất của động cơ ô-tô. Biết khối lượng riêng của xăng D = 800kg/m3 và năng suất tỏa nhiệt của xăng là q = 46.106J/kg.

**Hướng dẫn:**

*Đổi V = 5 lít xăng = 5. 103; s* = *100km* = *100.103 m*

+ Khối lượng xăng phải đốt trên đoạn đường s = 100km là: m = D.v = 4kg + Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 4kg xăng: Q = m.q - 184.106 J

+ Công mà lực kéo của động cơ thực hiện: A = F.s = 7.10**7** J

+ Hiệu suất cùa động cơ: H = .100% = 38%

**Ví dụ 3:** Dùng bếp dầu đun sôi 2,2 lít nước ỏ 25°c đựng trong một ấm nhôm có khối lượng 0,5kg. Biết chỉ có 30% nhiệt lượng do dầu tỏa ra khi bị đốt cháy làm nóng ấm và nước trong ấm, nhiệt dung riêng của nước và nhôm theo thứ tự lần lượt là 4200J/kg.K và 880J/kg.K, năng suất tỏa nhiệt của dầu hỏa lả 44.10**6**J/kg, khối lượng riêng của nước D = 1000kg/m3. Hãy tính lượng dầu cần dùng?

**Hướng dẫn:**

Đổi V = 2,2 lít = 2,2. 103 m3

Khối lượng nước phải đun sôi: m1 = D.v = 2,2kg

+ Nhiệt lượng cần thiết nước vả ấm thu vào để nước sôi là:

Qi = (m1c1 + m2c2) (t2 - t1) = (2,2.4200 + 0,5.880)(100-25) = 726000J

+ Vì hiệu suất của bếp là H = 30% nên nhiệt lượng tỏa ra của bếp là:



+ Gọi m là khối lượng dầu phải đốt. Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn m (kg) dầu là nhiệt lượng toàn phần nên:



**BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 50:** Để có nước sôi các nhà thám hiểm đã phải đun nóng chảy lkg băng có nhiệt độ ban đầu t1 = -10°cvà đã dùng hết 4kg củi khô. Hãy tính hiệu suất của bếp. Biết rằng năng suất tỏa nhiệt của củi là q = 10**7**J/kg, nhiệt dung riêng của băng là 1800J/kg.K, của nước là 4200J/kg.K, nhiệt nóng chảy của băng là  ***λ*** = 34.l0**4**J/kg.

**Bài 51:** Một ô-tô chạy với tốc độv= 54km/h thì công suất máy phải sinh ra là 45kW. Hiệu suất của máy là H = 30%. Hỏi cứ đi l00km thì xe tiêu thụ hết bao nhiêu lít xăng. Biết xăng có khối lượng riêng D = 700kg/m3 và năng xuất tỏa nhiệt q = 4,6.10**7**J/kg.

**Bài 52**: Một động cơ nhiệt hiệu suất H = 16%, công suất trung bình p = 15kW, mỗi ngày làm việc 6giờ. Hỏi với số xăng dự trữ là 35001 ít, động cơ làm việc được bao nhiêu ngày. Biết xăng có khối lượng riêng D = 700kg/m năng xuất tỏa nhiệt q = 4,6.10**7**J/kg.

**Bài 53:** Một ôtô được trang bị một động cơ tuabin hơi có công suất 125 sức ngựa và hiệu suất 20%. Hỏi cần bao nhiêu củi để ôtô đi được quãng đường 1km với vận tốc 18km/h, và với công suất tối đa của động cơ. Năng suất tỏa nhiệt của củi là 3.10**6**cal/kg. Cho biết: 1sức ngựa bằng 736w, còn 1 cal = 4,186J.

**Bài 54:** Một bếp dầu cỏ hiệu suất là 30%,

1. Tính lượng dầu cần để đun sôi m1­ = 2kg nước ở nhiệt độ t1 = 25°C đựng trong một ấm bằng nhôm có khối lượng m2 = 200g, Biết nhiệt dung riêng của nước và ấm nhôm là c1 = 4200J/kg.K và c**3** = 880J/kg.K; năng suất tỏa nhiệt của dầu là q = 44.10**6**J/kg.
2. Cần đun thêm bao lâu nữa thì nước hóa hơi hoàn toàn. Biết bếp dầu cung cấp nhiệt một cách đều đặn và kể từ lúc đun cho đến lúc sôi mất thời gian 15 phút. Biết nhiệt hóa hơi của nước L - 2,3.106J/kg.

**Bài 55:** Một ô tô chạy với vận tốc 72km/h, lực kéo của động cơ là không đổi và bằng 374N. Ô tô chạy trong 2 giờ thì tiêu thụ hết 5 lít xăng. Biết năng suất tỏa nhiệt của xăng là 4,4.10**7** J/kg và khối lượng riêng của xăng là 700kg/m3. Tính hiệu suất của động cơ ô tô.

**Bài 56***:* Một bếp dầu có hiệu suất H = 40%.

1. Tính nhiệt lượng do nước thu vào khi dùng bếp này đốt cháy hoàn toàn 0,5 kg dầu hỏa. Biết năng suất tỏa nhiệt của dầu là 44. 10**6** J/kg
2. Dùng bếp này có thể đun sôi bao nhiêu lít nước từ nhiệt độ t1 = 24°c. Biết trọng lượng riêng của nước là d = 1000N/m3.

**Bài 57:** Một bếp dầu hỏa có hiệu suất 30%.

1. Tính nhiệt lượng toàn phần mà bếp toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 50g dầu hoả?
2. Với lượng dầu hoả nói trên có thể đun sôi được bao nhiêu lít nước ở t1 = 30°C. Biết năng suất tỏa nhiệt của dầu hỏa là 44.10**6**J/kg, nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K.

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

**Bài 50:**

+ Nhiệt lượng cần thiết thu vào để chuyển m1 = 1kg băng ở nhiệt độ t1 = -100C thành băng ở t2 = 00C là: Q1 = m1c­1 ) (t2 - t­1) = 1.1800.(0+10)=18000J

+ Nhiệt lượng cần thiết thu vào để làm nóng chảy hoàn toàn m1 = 1kg băng là:



+ Nhiệt lượng cần thiết thu vào để chuyển m1 = 1kg nước có nhiệt độ t2 = 00C đến nước ở nhiệt độ t3 = 1000C là: Q3 = m1cc(t3 - t2) = 1.4200.(100-0)=420000J

+ Tổng nhiệt lượng cần thiết thu vào để chuyển m1 = 1kg băng thành nước sôi là:

Qthu = Q1 + Q2 +Q3 = 778000J

+ Nhiệt lượng toàn phần tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn m2 = 4kg củi khô là:

Q = m2 .q = 4.107 J

+ Hiệu suất của bếp: 

***Nhận xét:*** *Hiệu suất của bếp rất nhỏ vì môi trường xung quanh nhiệt độ rất thấp nên hao phí ra môi trường xung quanh rất lớn.*

**Bài 51:**

Đổi v = 54km/h = 15m/s; P = 45kW = 45.103W, s = 100km=100.103m

+ Lực kéo trung bình của động cơ: 

+ Công mà động cơ pha sinh ra khi đi trên quãng đường s = 100km là:

A=F.s = 3000.100.103 = 3.108J

+ Vì hiệu suất của động cơ là H = 30% nên công toàn phần của động cơ là:



Công toàn phần này có được do năng lượng nhiệt đốt cháy xăng sinh ra. Vậy nhiệt đốt cháy xăng sinh ra trên quãng đường s = 100km là Q = Atp.

+ Gọi là là khối lượng xăng phải đốt cháy hoàn toàn để có lượng nhiệt trên. Ta có:



Thể tích xăng phải dùng là: 

**Bài 52:**

+ Khối lượng xăng của V = 3500 lít: m = DV = 700.3,5 = 2450kg

+ Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn m = 2450 kg xăng:

Q = m.q = 2450.4,6.10+7= 1,127.1011 ­J

+ Vì hiệu suất H = 16% nên nhiệt lượng có ích cung cấp cho động cơ là:

Qi = Q.H = 1,127.1011.0,16 = 1,8032.1010 J

+ Năng lượng mỗi ngày động cơ tiêu thụ: 

+ Số ngày để tiêu thụ hết năng lượng Q1 là: 

**Bài 53:**

+ Công suất của động cơ tua - bin: P = 125.736 = 92000 W

+ Thời gian đi trên quãng đường s=1000m với tốc độ v = 18km/h = 5m/s là:



+ Công của động cơ khi đi trên quãng đường s=1km là:

A= P.t = 92000.200 = 184.105J

+ Vì hiệu suất của động cơ là H = 0,2 nên nhiệt lượng sinh ra cung cấp cho động cơ là: 

+ Khối lượng củi phải cần là: 

**Bài 54:**

a) Gọi lượng dầu cần để đun làm.

+ Nhiệt lượng cần thiết để đun sôi 2 kg nước đựng trong âm snhoom:

Q1 = (m1c1 + m2c2) (t2 - t1) = (2.4200+0,2.880)(100-25)=857600J

+ Vì hiệu suất H = 30% nên nhiệt lượng thực tế phải cung cấp là:



+ Khối lượng dầu phải đốt: 

b) Nhiệt lược co sích để nước sôi là Qi = 857600J, nhiệt lượng này cung cấp đều đặn trong thời gian 

+ Nhiệt lượng để làm nước hóa hơi hoàn toàn: QL = m.L=2.2,3.106=254.106 J

+ Hiệu suất của động cơ: 

**Bài 56:**

a) Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn m1 = 0,5kg dầu:

Q1 = m1.q=0,5.44.106 = 22.106 J

+ Vì hiệu suất của bếp là H = 40% nên lượng nhiệt có ích mà nước thu được là:

Qi = Q. H = 22.106.0,4=8,8.106J

b) Gọi m là khối lượng nước đun được. Nhiệt lượng thu vào để đun sô m (kg) nước là: Q = mc (t2 - t1) = m.4200.(100-24)=319200m

+ Nhiệt lượng có ích mà 0,5 kg dầu cung cấp đúng bằng nhiệt lượng nước thu vào nên:

Q=Qi ⇔ 319200m = 8,8 .106 ⇒m = 27,569 kg

+ Thể tích nước có thể đun được: 

**Bài 57:**

a) Nhiệt lượng toàn phần mà bếp dầu tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn m1 = 50g dầu:



b) Gọi m là khối lượng nước cần đun. Nhiệt lượng thu vào của m (kg) nước từ nhiệt độ

t1 = 300 C đến khi sôi t2 = 1000C là:

Qthu = mc (t2 **-** t1) = m.4200.(100-30) =294.103m

+ Vì hiệu suất của bếp là H nên nhiệt lượng có ích do bếp cung cấp là Qi. Ta có:



+ Nhiệt lượng thu vào để nước sôi là Qi. Theo phương trình cân bằng nhiệt ta có:

Qthu = Qtỏa ⇔ 294.103 m = 6,6.105 ⇒ m = 2,245kg

+ Vậy với lượng dầu trên đun bằng bếp ta có thể đun được 2,245kg nước từ 300 C đến khi sôi.

**Dạng 5:**

**BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN ĐỒ THỊ NHIỆT**

**Phương pháp:**

*+* ***Căn cứ vào đồ thị suy ra các số liệu ứng với các đại lượng tương ứng.***

***+ Từ các các đại lượng đã tìm được liên hệ với công thức thích hợp cỏ chứa đại lượng đõ tỉm được từ đỏ suy ra đại lượng khác.***

***Ví dụ 1***: Căn cứ vào đồ thị bên biểu diễn sự sôi của nước theo thời gian hãy cho biết:

1. Nhiệt độ ban đầu của nước là bao nhiêu?
2. Thời gian kể từ khi đun đến khi nước sôi là bao nhiêu?
3. Thời gian kể từ khi bắt đầu sôi đến nước hỏa hơi hoàn toàn là bao nhiêu?
4. Sự thay đổi nhiệt độ của nước khi sôi như thế nào?

C

B

A

84

12

0

t (phút)

27

100

t0C

**Hướng dẫn:**

+ Nhiệt độ ban đầu của nước là t1 = 270C

+ Thời gian kể từ khi đun đến khi nước sôi là ∆t1 = 12 phút

+ Thời gian kể từ khi bắt đầu sôi đến nước hóa hơi hoàn toàn là ∆t1 = 72 phút

+ Từ khi nước sôi đến khi nước bị bay hơi hoàn toàn thì nhiệt độ của nước không thay đổi và bằng 1000C.

**Ví dụ 2:** Sự biến thiên nhiệt độ của khối nước đá đựng trong ca nhôm theo nhiệt lượng cung cấp đượ cho trên đồ thị. Tìm khối lượng nước đá và khối lượng ca nhôm. Biết QB = 204kJ và QC = 220,12kJ, nhiệt nóng chảy của nước đá là λ = 3,4.105 J/kg; nhiệt dung riêng của nước c1 = 4200 J/kg.K; nhiệt dung riêng của nhôm c2 = 880 J/kg.K.

B

5

0

A

Q (kJ)

t0C

C

**Hướng dẫn:**

Gọi khối lượng nước đá là m1, khối lượng ca nhôm là m2 .

+ Từ đồ thị ta thấy khối nước đá có nhiệt độ ban đầu là t1 = 00C, nhiệt lượng thu vào để làm nước đá nóng chảy là Q1 = 204kJ. Ta có:



+ Tổng nhiệt lượng thu vào của ca nhôm và nước đá để chuyển từ nước đá ở t1 = 00C đến t2 = 50C là Q = 220,12kJ. Ta có:

Q = Q1 + (m1c1 + m2c2)(t2 – t1)

⬄ 220,12. 103 = 204. 103 + (0,6.4200 + m2.880)(5 – 0) => m2 = 0,8kg

**Ví dụ 3:** Trong một bình chứa có sẵn một lượng nước có khối lượng m1 = 0,3kg, nhiệt độ t1. Đổ thêm vào bình chưa một lượng nước có khối lượng m2, nhiệt độ t2. Biết đồ thị mô tả sự phụ thuộc của nhiệt độ t vào nhiệt lượng Q như hình vẽ. Điểm A trên đồ thị ứng với trạng thái cân bằng nhiệt. Cho biết: C là điểm giữa của OD, Q là nhiệt lượng, 2 (với c1 = 4200J/kg.K là nhiệt dung riêng của nước, c3 là nhiệt dung riêng của nước

Q

2Q

3Q

Q

K

E

D

C

B

A

t3

t2

t1

t

đá) và nhiệt nóng chảy của nước đá là λ = 34.104J/kg.

a) Xác định khối lượng của m2.

b) Bỏ thêm vào bình một lượng nước đá có khối lượng m3, nhiệt độ t3. Nước đá sau đó tan hết và sự biến đổi trạng thái của nó theo đường gãy khúc B – C – D –E – K. Xác định lượng nước có trong bình lúc này.

c) Tìm nhiệt độ t1, t2, t3

**Hướng dẫn:**

a) Khi có cân bằng nhiệt ta có: m1c1. (t – t1) = m2c1 (t2 - t) ⬄ m1 (t – t1) = m2 (t2 - t)

Theo đồ thị ta thấy: (t2 - t) = 2(t- t1) => m1 = 2m2 => m2 = 0,5m1 = 0,15kg

b) Nhiệt lượng để (m + m2) ở nhiệt độ t về 00C là:

Q12 = (m1 + m2)c1 . (t - 0) = (m1 + m2).c1.t

+ Nhiệt lượng truyền cho m3 (kg) nước đá từ trạng thái B về trạng thái K là:

Q3 = QBC +QCK

Vì  nên suy ra Q3 = -6m3c3t3

+ Theo phương trình cân bằng nhiệt: Q3 = Q12

⬄ -6m3c3t3 = (m1 + m2).c1.t => m3 =

+ Theo đồ thị t = - t3 và m2 = 0,5m1 nên :

m3 = = 0,175kg

+ Vậy tổng khối lượng nước có trong bình là: m = m1 + m2 + m3 = 0,625kg

c) Ta có: QCK = -5m3c3t3 = m3λ => t3 =  ­-32,380C

Từ hình thấy: t1 = = 16,190C và t2 = 4t1 = 64,760C

**BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 58:** Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của nhiệt độ theo nhiệt lượng cung cấp của một ca nhôm chứa một khối nước đá được cho ở hình bên. Hãy xác định khối lượng ca nhôm. Biết nhiệt nóng chảy của nước đá là λ = 34.104 J/kg; nhiệt dung riêng của nước c1 = 4200J/kg.K; nhiệt hóa hơi của nước là L = 2,3.106 J/kg; nhiệt dung riêng của nhôm c2 = 880 J/kg.K.

0

196

656

Q (kJ)

t0C

100

**Bài 59:** Trong một bình chứa có sẵn một lượng nước có khối lượng m1, nhiệt độ t1. Đổ thêm vào bình chứa một lượng nước có khối lượng m2, nhiệt độ t2. Biết đồ thị mô tả sự phụ thuộc của nhiệt độ t vào nhiệt lượng Q như hình vẽ. Điểm A trên đồ thị ứng với trạng thái cân bằng nhiệt. Cho biết: C là điểm giữa của OD, Q là nhiệt lượng, (với c1 = 4200J/kg.K là nhiệt dung riêng của nước, c3 là nhiệt dung riêng của nước đá) và nhiệt nóng chảy của nước đá là λ = 34.104J/kg.

O

Q

2Q

3Q

Q

K

E

D

C

B

A

t3

t2

t1

t

a) Xác định khối lượng của m2 theo m1.

b) Bỏ thêm vào bình một lượng nước đá có khối lượng m3, nhiệt độ t3. Nước đá sau đó tan hết và sự biến đổi trạng thái của nó theo đường gãy khúc B – C – D – E – K. Xác định lượng nước đá m3 (theo m1) đã bỏ vào bình.

100

0

200

400

t (s)

P (W)

300

200

c) Tìm nhiệt độ t1, t2, t3

**Bài 60:** Hai lít nước được đun trong một chiếc bình đun nước có công suất 500W. Một phần nhiệt tỏa ra môi trường xung quanh. Sự phụ thuộc của công suất tỏa nhiệt ra môi trường theo thời gian đun được biểu diễn trên đồ thị như hình vẽ. Nhiệt độ ban đầu của nước là 200C. Sau bao lâu thì nước trong bình có nhiệt độ là 300C.

Cho nhiệt dung riêng của nước là c = 4200J/kg.K.

**Bài 61:** Sự biến thiên nhiệt độ của khối nước đá đựng trong ca nhôm theo nhiệt lượng cung cấp được cho trên đồ thị. Tìm khối lượng nước đá và khối lượng ca nhôm. Biết nhiệt nóng chảy của nước đá là λ = 34.104 J/kg; nhiệt dung riêng của nước c1 = 4200J/kg.K; nhiệt dung riêng của nhôm c2 = 880 J/kg.K.

175,96

2

0

Q (kJ)

t0C

170

**Bài 62:** Cho đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ của rượu theo nhiệt lượng cung cấp có dạng lưới. Biết nhiệt dung riêng của rượu là c = 2500J/kg.K.

1260

180

0

20

80

Q (kJ)

A

t0C

C

B

a) Xác định nhiệt hóa hơi của chất lỏng.

b) Hãy nêu cách xác định nhiệt hóa hơi của chất lỏng bất kỳ bằng thực nghiệm với các dụng cụ: cốc, bếp đun, nhiệt kế, đồng hồ bấm giây. Nhiệt dung riêng của chất lỏng xem như đã biết.

**Bài 63:** Sự biến thiên của nhiệt độ theo nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình hơi nước thành nước đá được vẽ ở đồ thị như hình vẽ. Hãy xác định khối lượng ban đầu của hơi nước và khối lượng nước đá được hình thành. Cho biết QB = 2,76.106J, QC = 3,332.106J, nhiệt nóng chảy của nước đá là λ = 34.104 J/kg; nhiệt dung riêng của nước c1 = 4200J/kg.K; nhiệt hóa hơi của nước là L = 2,3.106 J/kg; nhiệt dung riêng của nhôm c2 = 880 J/kg.K.

B

C

D

3,332

2,76

0

Q (x106)

t0C

100

A

**Bài 64:** Một khối nước đá khối lượng m1 = 2kg ở nhiệt độ t1 = - 50C. Tính nhiệt lượng cần cung cấp để khối nước đá trên biến thành hơi hoàn toàn ở 1000C. Biết nhiệt nóng chảy của nước đá là λ = 34.104 J/kg; nhiệt dung riêng của nước đá và nước lần lượt là c1 = 1800 J/kg.K và c2 = 4200 J/kg.K; nhiệt hóa hơi của nước là L = 2,3.106 J/kg; Hãy vẽ đồ thị biểu diễn quá trình biến thiên nhiệt độ theo nhiệt lượng được cung cấp.

**Bài 65:** Một cốc nước đá được đặt ngoài trời. Do hấp thụ nhiệt, nước đá trong cốc dần tan chảy thành nước. Cho rằng nhiệt lượng cốc nước đá hấp thụ mỗi phút không thay đổi trong suốt quá trình khảo sát. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc nhiệt độ của cốc nước đá theo thời gian (từ lúc bắt đầu đặt ngoài trời) được cho như hình vẽ (Hình 2). Biết dung riêng của nước và của cốc lần lượt là c1 = 4200 J/kg.K ; c2 = 2600 J/kg.K. Biết nhiệt lượng cần cung cấp cho 1kg nước đá tan chảy hoàn toàn là 3,4.105 J, khối lượng của nước đá là 0,3kg. Em hãy tính:

Nhiệt độ (0C)

2

32

30

0

Hình 2

t (phút)

a) Nhiệt lượng cốc nước đá hấp thụ trong mỗi phút.

b) Khối lượng của cốc.

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

**Bài 58:**

+ Từ đồ thị ta thấy giai đoạn nước đá bị bay hơi phải cung cấp nhiệt lượng là:

QL = 656 – 196 = 460kJ

+ Gọi m1 là khối lượng nước đá (cũng chính là khối lượng nước khi chuyển thể). Ta có:

QL = m1.L ⬄ 460. 103 = m1.2,3.106 => m1 = 0,2kg

+ Gọi m2 là khối lượng ca nhôm. Từ đồ thị ta thấy nhiệt lượng cung cấp cho toàn bộ ca nhôm và nước đá kể từ t1 = 00C đến t2 = 1000C là Q1 = 196kJ. Nhiệt lượng Q1 này bao gồm nhiệt làm khối lượng nước đá m1 nóng chảy và nhiệt làm cho ca nhôm + nước lỏng ở t1 = 00C tăng lên đến t2 = 1000C. Do đó ta có: Q1 = m1λ + (m1c1 + m2c2)(t2 – t1)

⬄ 196.103 = 0,2.34.104 + (0,2.4200 + m2.880)(100 - 0) => m2 = 0,5kg

**Bài 59:**

a) Khi có cân bằng nhiệt ta có:

m1c1. (t – t1) = m2c1 (t2 - t) ⬄ m1 (t – t1) = m2 (t2 - t)

Theo đồ thị ta thấy: (t2 - t) = 2(t- t1) => m1 = 2m2 => m2 = 0,5m1

b) Nhiệt lượng để (m1 + m2) ở nhiệt độ t về 00C là:

Q12 = (m1 + m2)c1.(t - 0) = (m1 + m2).c1.t

+ Nhiệt lượng truyền cho m3 (kg) nước đá từ trạng thái B về trạng thái K là:

Q3 = QBC +QCK

Vì nên suy ra Q3 = -6m3c3t3

+ Theo phương trình cân bằng nhiệt: Q3 = Q12

⬄ -6m3c3t3 = (m1 + m2).c1.t =>

+ Theo đồ thị t = - t3 và m2 = 0,5m1 nên :

+ Vậy tổng khối lượng nước có trong bình là: m = m1 + m2 + m3 = 0,625kg

c) Ta có: QCK  = 5QBC = m3λ ⬄ QCK = -5m3c3t3 = m3λ => t3 =  ­-37,780C

Từ hình thấy: t1 = = 18,890C và t2 = 4t1 = 75,560C

**Bài 60:** Gọi đồ thị biểu diễn công suất tỏa nhiệt ra môi trường là P = a.t + b

Khi t = 0 thì P = 100W => b = 100 (W)

Khi t = 200 thì P = 200W => a = 0,5 (W/s)

Từ đó ta tìm được P = 100 + 0,5t (W)

+ Gọi thời gian để nước tăng nhiệt độ từ 200C đến 300C là T thì công suất nhiệt lượng trung bình tỏa ra trong thời gian này là:

= 100 + 0,25t

+ Ta có phương trình cân bằng nhiệt: 500T = 2.4200(30-20) + (100 + 0,25t)t

+ Phương trình có nghiệm: T = 249s và T = 1351s

Ta chọn thời gian nhỏ hơn là T = 249s

**Bài 61:** Gọi khối lượng nước đá là m1, khối lượng ca nhôm là m2.

+ Từ đồ thị ta thấy khối nước đá có nhiệt độ ban đầu là t1 = 00C, nhiệt lượng thu vào để làm nước đá nóng chảy là Q1 = 170kJ. Ta có:

Q1 = m1λ => m1 = = 0,5kg

+ Tổng nhiệt lượng thu vào của ca nhôm và nước đá để chuyển từ nước đá ở t1 = 00C đến t2 = 20C là Q = 175,96kJ.

+ Ta có: Q = Q1 + (m1c1 + m2c2)(t2 – t1)

⬄ 175,96.103 = 170.103 + (0,5.4200 + m2.880).(2 - 0) => m2 = 1kg

**Bài 62:**

a) Nhìn trên đồ thị ta thấy:

+ Giai đoạn AB, rượu nhận một nhiệt lượng Q1 = 180kJ = 180000J để tăng từ t1 = 200C đến t2 = 800C. Gọi m là khối lượng của rượu ta có:

Q1 = mc(t2 – t1) ⬄ 180000 = m.2500.(80 – 20) => m = 1,2kg

+ Giai đoạn BC, rượu hóa hơi. Trong giai đoạn này có nhận một nhiệt lượng:

∆Q = Q2 – Q1 = 1260 – 180 = 1080kJ = 1080000J

Nhiệt lượng này dùng để làm hóa hơi hoàn toàn rượu nên:

∆Q = m.L => L = = 9.105 J/kg

b) Dựa vào cách giải trên ta có thể thực hiện thí nghiệm như sau:

* Lấy một cốc chất lỏng, dùng nhiệt kế để đo nhiệt độ ban đầu t10C.
* Đun cốc chất lỏng trên bếp cho đến khi sôi, dùng nhiệt kế xác định t20C. Nhờ đồng hồ bấm giây ta có thể xác định được thời gian kể từ lúc đun cho đến khi sôi là T1.
* Tiếp tục đun, xác định được thời gian T2 kể từ chất lỏng sôi cho đến khi hóa hơi hoàn toàn.

Nhiệt lượng thu được tỉ lệ thuận với thời gian đun và nếu bỏ qua sự thu nhiệt của cốc và xem bếp tỏa nhiệt một cách đều đặn. Ta có:

⬄ => L = c(t2 – t1)

*(với k là hệ số tỉ lệ nào đó)*

**Bài 63:** Gọi m1 là khối lượng hơi nước

+ Từ đồ thị ta thấy giai đoạn từ A đến B nước ngưng tụ hoàn toàn và nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình ngưng tụ là Q1 = 2,76.106J.

Ta có: Q1 = m1.L => m1 = = 1,2kg

+ Giai đoạn nước hạ nhiệt độ từ t1 = 1000C đến t2 = 00C, giai đoạn này lượng nhiệt tỏa ra là Q2. Ta có: Q2 = m1c1.(t1 – t2) = 1,2.4200.(100 – 0) = 504000J

+ Từ đồ thị ta thấy nhiệt lượng nước tỏa ra là ∆Q = (3,332 – 2,76).106 = 572.103J.

Vì ∆Q > Q2 nên đã có một phần nhiệt tỏa ra khi nước đóng băng. Gọi khối lượng nước bị đóng băng là ∆m. Ta có: ∆Q – Q2 = ∆m.λ

⬄ 572.103 – 504000 = ∆m.34.104 => ∆m = 0,2kg

**Bài 64:**

+ Quá trình biến thiên nhiệt độ của nước đá:

Từ -50C 00C nóng chảy hết ở 00C 1000C hóa hơi hết ở 1000C

+ Nhiệt lượng thu vào để chuyển từ nước đá có t1 = -50C đến t2 = 00C:

Q1 = mc(t2 – t1) = 2.1800.5 = 18000J = 18kJ

+ Nhiệt lượng thu vào để làm nước đá nóng chảy hoàn toàn:

Q2 = mλ = 2.34.104 = 68000J = 68kJ

+ Nhiệt lượng thu vào để chuyển từ nước đá có t1 = 00C đến t2 = 1000C:

Q3 = mc2 (t2 – t1) = 2.4200.100 = 840000J = 840kJ

+ Nhiệt lượng thu vào để làm nước ở 1000C hóa hơi hoàn toàn:

Q4 = m.L = 2.2,3.106 = 4600000J = 4600kJ

t0C

68

840

4600

D

100

0

-5

A

18

Q (kJ)

C

E

B

**Bài 65:**

+ Gọi q là nhiệt lượng cốc nước đá thu vào trong một phút; m1, m2 lần lượt là khối lựng của nước đá và cốc; λ là nhiệt nóng chảy của nước đá.

+ Phương trình cân bằng nhiệt lượng trong 30 phút đầu:

m1.λ = q.t1 (1)

+ Phương trình cân bằng nhiệt lượng trong 2 phút sau:

(m1c1 + m2c2).2 = qt2 (2)

a) Từ (1) suy ra q = = 3400 (J/phút)

b) Từ (1) và (2) suy ra: m2 = 0,823kg