

I. Nhiệt năng

1. Khái niệm Nhiệt năng

Mọi vật đều được cấu tạo từ các nguyên tử, phân tử. Các hạt này không đứng yên mà chuyển động hỗn loạn không ngừng. Tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật được gọi là nhiệt năng của vật.

Nói cách khác, nhiệt năng là một dạng năng lượng mà vật nào cũng có, liên quan trực tiếp đến chuyển động của các hạt vi mô bên trong nó.

- **Ví dụ 1:** Một cốc nước, dù nóng hay lạnh, đều có nhiệt năng vì các phân tử nước bên trong nó luôn chuyển động.
- **Ví dụ 2:** Một thanh sắt để yên trên bàn cũng có nhiệt năng do các nguyên tử sắt trong mạng tinh thể của nó luôn dao động quanh vị trí cân bằng.

2. Mối quan hệ giữa nhiệt độ và nhiệt năng

Nhiệt độ của vật càng cao thì các phân tử cấu tạo nên vật chuyển động càng nhanh. Vì động năng của các phân tử phụ thuộc vào vận tốc của chúng, nên khi các phân tử chuyển động nhanh hơn, tổng động năng của chúng (tức nhiệt năng) sẽ lớn hơn.

Kết luận: Nhiệt năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ của nó. Nhiệt độ càng cao, nhiệt năng của vật càng lớn và ngược lại.

- **Ví dụ 1:** Một ấm nước đang sôi ở 100°C có nhiệt năng lớn hơn chính ấm nước đó khi đã nguội ở 30°C .
- **Ví dụ 2:** Không khí trong phòng vào mùa hè có nhiệt độ cao hơn mùa đông, do đó tổng nhiệt năng của các phân tử không khí trong phòng vào mùa hè cũng lớn hơn.

II. Các cách làm thay đổi nhiệt năng

Có hai cách chính để làm thay đổi nhiệt năng của một vật: thực hiện công và truyền nhiệt.

Tiêu chí	Thực hiện công	Truyền nhiệt
Bản chất	Là quá trình biến đổi năng lượng từ dạng khác (thường là cơ năng) sang nhiệt năng.	Là quá trình truyền trực tiếp nhiệt năng từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn, không có sự chuyển hóa năng lượng.
Cách thực hiện	Tác dụng lực lên vật để làm vật chuyển động, ma sát, nén khí...	Cho vật tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với một nguồn nhiệt (vật có nhiệt độ khác).
Ví dụ	• Cọ xát hai lòng bàn tay vào nhau, tay nóng lên (cơ năng chuyển hóa thành nhiệt năng). • Dùng búa đập nhiều lần vào một miếng đồng, miếng đồng nóng lên. • Bơm không khí vào lốp xe, thân bơm nóng lên do không khí bị nén.	• Nhúng một chiếc thìa kim loại vào cốc nước nóng, thìa nóng lên. • Đặt một nồi nước lên bếp lửa, nước nóng dần lên. • Đứng gần đồng lửa thấy ấm người.

III. Nhiệt lượng (Q)

1. Khái niệm Nhiệt lượng

Nhiệt lượng là phần nhiệt năng mà vật nhận thêm được hay mất bớt đi trong quá trình truyền nhiệt.

- Khi một vật nhận thêm nhiệt năng từ vật khác, ta nói vật đó **thu nhiệt lượng**.
- Khi một vật mất bớt nhiệt năng để truyền cho vật khác, ta nói vật đó **tỏa nhiệt lượng**.

2. Đơn vị của nhiệt lượng

Vì nhiệt lượng là một dạng năng lượng nên đơn vị của nhiệt lượng cũng là đơn vị của năng lượng. Trong hệ SI, đơn vị của nhiệt lượng là **Joule (J)**.

Các đơn vị bội thường dùng là kilojoule (kJ): **1 kJ = 1000 J**.

IV. Các hình thức truyền nhiệt chủ yếu

Sự truyền nhiệt có thể diễn ra bằng ba hình thức chính: dẫn nhiệt, đối lưu và bức xạ nhiệt.

1. Dẫn nhiệt

- **Khái niệm:** Dẫn nhiệt là hình thức truyền nhiệt năng từ phần này sang phần khác của một vật, hoặc từ vật này sang vật khác khi chúng tiếp xúc trực tiếp. Trong quá trình này, các phân tử không di chuyển thành dòng mà chỉ truyền động năng cho nhau.

- **Môi trường truyền:** Chủ yếu xảy ra trong chất rắn. Cũng xảy ra trong chất lỏng và chất khí nhưng rất kém. Dẫn nhiệt không thể xảy ra trong chân không.
- **Đặc điểm:** Các chất khác nhau có khả năng dẫn nhiệt khác nhau. Kim loại (đồng, nhôm, thép...) dẫn nhiệt tốt. Gỗ, nhựa, len, không khí... dẫn nhiệt kém.
- **Ví dụ:**
 1. Khi nung nóng một đầu thanh kim loại, đầu kia cũng nóng dần lên do nhiệt được truyền dọc theo thanh.
 2. Khi đặt một chiếc nồi lên bếp, đáy nồi nóng lên và truyền nhiệt vào thức ăn bên trong.
 3. Dùng miếng lót tay (làm từ vải, vật liệu dẫn nhiệt kém) để nhấc nồi nóng.

2. Đối lưu

- **Khái niệm:** Đối lưu là sự truyền nhiệt bằng các dòng chất lỏng hoặc chất khí. Đây là hình thức truyền nhiệt chủ yếu của chất lỏng và chất khí.
- **Môi trường truyền:** Chỉ xảy ra trong chất lỏng và chất khí. Không xảy ra trong chất rắn và chân không.
- **Cơ chế:** Khi một lớp chất lỏng (hoặc khí) ở dưới được đun nóng, nó nở ra, khối lượng riêng giảm và di chuyển lên trên. Lớp chất lỏng (hoặc khí) lạnh hơn ở trên có khối lượng riêng lớn hơn sẽ chìm xuống. Quá trình này tạo thành các dòng đối lưu, giúp nhiệt năng được truyền đi.

- **Ví dụ:**

1. Đun nước trong ấm: nước ở đáy ấm nóng lên, đi lên trên, nước lạnh ở trên đi xuống, tạo thành dòng đối lưu làm cả ấm nước nóng đều.
2. Sự hình thành gió: Không khí ở mặt đất được mặt trời làm nóng, nở ra, bay lên cao. Không khí lạnh ở trên cao chìm xuống, tạo ra gió.
3. Lắp điều hòa nhiệt độ ở trên cao trong phòng để không khí lạnh (nặng hơn) đi xuống, đẩy không khí nóng (nhẹ hơn) lên trên, tạo dòng đối lưu làm mát cả phòng.

3. Bức xạ nhiệt

- **Khái niệm:** Bức xạ nhiệt là sự truyền nhiệt bằng các tia nhiệt đi thẳng. Các tia nhiệt này là sóng điện từ (chủ yếu là tia hồng ngoại) có thể truyền đi trong cả chân không.
- **Môi trường truyền:** Xảy ra được trong cả chất rắn, lỏng, khí và đặc biệt là trong chân không.
- **Đặc điểm:** Mọi vật có nhiệt độ cao hơn 0 K đều phát ra tia nhiệt. Vật có bề mặt càng sẫm màu và xù xì thì hấp thụ và bức xạ tia nhiệt càng tốt. Vật có bề mặt càng sáng bóng và nhẵn thì hấp thụ và bức xạ tia nhiệt càng kém (phản xạ tia nhiệt tốt).
- **Ví dụ:**
 1. Năng lượng nhiệt từ Mặt Trời truyền đến Trái Đất qua không gian chân không.

2. Khi đứng gần một bếp lửa đang cháy, ta cảm thấy nóng dù không có sự tiếp xúc trực tiếp (dẫn nhiệt) hay luồng không khí nóng thổi tới (đối lưu).
3. Mặc quần áo màu tối vào mùa đông sẽ cảm thấy ấm hơn vì nó hấp thụ tốt bức xạ nhiệt từ mặt trời. Ngược lại, mặc đồ màu sáng vào mùa hè sẽ mát hơn.

Bảng so sánh các hình thức truyền nhiệt

Hình thức	Bản chất	Môi trường truyền nhiệt
Dẫn nhiệt	Truyền động năng của các phân tử, nguyên tử.	Chất rắn (chủ yếu), chất lỏng, chất khí.
Đối lưu	Truyền nhiệt bằng các dòng vật chất (dòng đối lưu).	Chất lỏng, chất khí.
Bức xạ nhiệt	Truyền nhiệt bằng các tia nhiệt (sóng điện từ).	Mọi môi trường, kể cả chân không.

V. Công thức tính nhiệt lượng

Nhiệt lượng mà một vật thu vào để nóng lên hoặc tỏa ra để nguội đi được tính bằng công thức sau:

1. Công thức

$$Q = m.c.\Delta t$$

2. Giải thích các đại lượng

- **Q:** là nhiệt lượng vật thu vào hoặc tỏa ra, đơn vị là Joule (J).
- **m:** là khối lượng của vật, đơn vị là kilogam (kg).
- **c:** là nhiệt dung riêng của chất làm nên vật, đơn vị là J/kg.K. Nhiệt dung riêng của một chất cho biết nhiệt lượng cần thiết để làm cho 1 kg chất đó tăng thêm 1°C (hoặc 1 K). Mỗi chất có một nhiệt dung riêng khác nhau (ví dụ: c của nước là 4200 J/kg.K, của nhôm là 880 J/kg.K).
- **Δt :** là độ tăng (hoặc giảm) nhiệt độ của vật, đơn vị là °C hoặc K. Độ thay đổi nhiệt độ được tính bằng: **$\Delta t = t_2 - t_1$** , trong đó t_2 là nhiệt độ cuối và t_1 là nhiệt độ đầu.
 - Nếu vật thu nhiệt lượng (nóng lên): $t_2 > t_1$, $\Delta t > 0$, $Q > 0$.
 - Nếu vật tỏa nhiệt lượng (nguội đi): $t_2 < t_1$, $\Delta t < 0$, $Q < 0$. Tuy nhiên, trong các bài toán, ta thường tính độ lớn của nhiệt lượng tỏa ra nên lấy $\Delta t = t_1 - t_2$ để $Q > 0$.

3. Ví dụ áp dụng

1. **Ví dụ 1 (Vật thu nhiệt lượng):** Tính nhiệt lượng cần cung cấp để đun sôi 2 lít nước từ nhiệt độ 25°C. Biết khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m³ và nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K. (Nước sôi ở 100°C).

Tóm tắt:

$$V = 2 \text{ lít} = 0.002 \text{ m}^3$$

$$D = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$t_1 = 25^{\circ}\text{C}$$

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

$$c = 4200 \text{ J/kg.K}$$

$$Q = ?$$

Giải:

Khối lượng của 2 lít nước là:

$$m = D.V = 1000 * 0.002 = 2 \text{ (kg)}$$

Độ tăng nhiệt độ của nước là:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 100 - 25 = 75^{\circ}\text{C}$$

Nhiệt lượng cần cung cấp cho nước là:

$$Q = m.c.\Delta t = 2 * 4200 * 75 = 630000 \text{ (J)} = 630 \text{ (kJ)}$$

Vậy, cần cung cấp một nhiệt lượng là 630 kJ.

2. **Ví dụ 2 (Vật tỏa nhiệt lượng):** Một thỏi nhôm khối lượng 500g ở nhiệt độ 120°C được thả vào một chậu nước. Tính nhiệt lượng thỏi nhôm tỏa ra khi nó nguội đến nhiệt độ 30°C . Biết nhiệt dung riêng của nhôm là 880 J/kg.K .

Tóm tắt:

$$m = 500\text{g} = 0.5 \text{ kg}$$

$$t_1 = 120^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 30^{\circ}\text{C}$$

$$c = 880 \text{ J/kg.K}$$

$$Q_{\text{tỏa}} = ?$$

Giải:

Độ giảm nhiệt độ của thỏi nhôm là:

$$\Delta t = t_1 - t_2 = 120 - 30 = 90^{\circ}\text{C}$$

Nhiệt lượng do thỏi nhôm tỏa ra là:

$$Q_{\text{tỏa}} = m.c.\Delta t = 0.5 * 880 * 90 = 39600 \text{ (J)} = 39.6 \text{ (kJ)}$$

Vậy, thỏi nhôm đã tỏa ra một nhiệt lượng là 39.6 kJ.