

PHẦN I: SỰ NỞ VÌ NHIỆT CỦA CÁC CHẤT

1. Sự nở vì nhiệt của chất rắn

Khái niệm: Chất rắn nở ra khi nóng lên, co lại khi lạnh đi. Khi nóng lên, kích thước (chiều dài, thể tích) của vật rắn tăng lên. Khi lạnh đi, kích thước của vật rắn giảm đi.

Các chất rắn khác nhau nở vì nhiệt khác nhau. Ví dụ, nhôm nở vì nhiệt nhiều hơn đồng, đồng nở vì nhiệt nhiều hơn sắt.

- **Ví dụ 1:** Tháp Eiffel ở Pháp được làm bằng thép. Vào mùa hè, nhiệt độ tăng cao làm các thanh thép nở ra, khiến tháp cao thêm khoảng 10 cm so với mùa đông.
- **Ví dụ 2:** Khi lợp nhà bằng tôn, người thợ thường chỉ đóng đinh ở một đầu rồi lợp tấm tôn gối lên nhau mà không đóng đinh cố định hoàn toàn. Điều này tạo không gian cho các tấm tôn có thể trượt lên nhau khi dãn nở vì nhiệt, tránh làm cong vênh, rách mái tôn.
- **Ví dụ 3:** Dây điện thường được lắp đặt hơi chùng. Vào mùa hè, dây dãn ra và chùng xuống. Vào mùa đông, nhiệt độ giảm, dây co lại và căng ra. Nếu lắp quá căng, vào mùa đông dây có thể bị đứt.

2. Sự nở vì nhiệt của chất lỏng

Khái niệm: Chất lỏng nở ra khi nóng lên, co lại khi lạnh đi. Thể tích của chất lỏng tăng khi nhiệt độ tăng và giảm khi nhiệt độ giảm.

Các chất lỏng khác nhau nở vì nhiệt khác nhau. Ví dụ, rượu nở vì nhiệt nhiều hơn nước.

- **Ví dụ 1:** Khi đun nước, ta không nên đổ nước đầy ấm. Vì khi nhiệt độ tăng, nước trong ấm sẽ nở ra, thể tích tăng lên và có thể tràn ra ngoài.
- **Ví dụ 2:** Một chai nước ngọt để ngoài trời nắng, ta sẽ thấy mực nước trong chai dâng lên một chút. Đó là do chất lỏng bên trong đã nở ra vì nhiệt.
- **Ví dụ 3:** Sự dẫn nở vì nhiệt của nước biển là một trong những nguyên nhân chính gây ra hiện tượng nước biển dâng khi Trái Đất nóng lên.

Lưu ý đặc biệt về nước: Nước có sự dẫn nở vì nhiệt rất đặc biệt. Khi tăng nhiệt độ từ 0°C đến 4°C , nước co lại chứ không nở ra. Ở 4°C , nước có khối lượng riêng lớn nhất. Khi nhiệt độ tăng trên 4°C , nước mới bắt đầu nở ra như các chất lỏng khác.

3. Sự nở vì nhiệt của chất khí

Khái niệm: Chất khí nở ra khi nóng lên, co lại khi lạnh đi. Thể tích của khối khí tăng đáng kể khi nhiệt độ tăng và giảm khi nhiệt độ giảm.

Các chất khí khác nhau nở vì nhiệt gần như giống nhau.

- **Ví dụ 1:** Quả bóng bàn bị bẹp, nếu nhúng vào nước nóng, không khí bên trong bóng sẽ nóng lên, nở ra và làm quả bóng phồng trở lại như cũ.
- **Ví dụ 2:** Lốp xe đạp, xe máy không nên bơm quá căng. Khi xe chạy trên đường hoặc để dưới trời nắng, không khí bên trong lốp nóng lên, nở ra làm tăng áp suất, có thể gây nổ lốp.

- **Ví dụ 3:** Khinh khí cầu bay lên được là nhờ không khí bên trong được đốt nóng, nở ra, làm cho khối lượng riêng của nó nhỏ hơn khối lượng riêng của không khí bên ngoài, tạo ra lực đẩy Acsimet đủ lớn để nâng khinh khí cầu lên.

4. So sánh sự nở vì nhiệt của các chất

Khi tăng nhiệt độ như nhau, sự giãn nở của các chất theo thứ tự từ nhiều đến ít là:

Chất khí > Chất lỏng > Chất rắn

Bảng so sánh tổng quan:

Đặc điểm	Chất rắn	Chất lỏng	Chất khí
Mức độ nở vì nhiệt	Nở ra ít nhất	Nở ra nhiều hơn chất rắn	Nở ra nhiều nhất
Sự phụ thuộc vào bản chất của chất	Các chất rắn khác nhau nở vì nhiệt khác nhau (Nhôm > Đồng > Sắt)	Các chất lỏng khác nhau nở vì nhiệt khác nhau (Rượu > Dầu > Nước)	Các chất khí khác nhau nở vì nhiệt gần như giống nhau

5. Ứng dụng và tác hại của sự nở vì nhiệt

a. Ứng dụng

Sự nở vì nhiệt được ứng dụng rộng rãi trong đời sống và kĩ thuật:

- **Băng kép (lưỡng kim):**

Cấu tạo: Gồm hai thanh kim loại có bản chất khác nhau (ví dụ: đồng và thép) được tán chặt vào nhau dọc theo chiều dài.

Nguyên tắc hoạt động: Khi bị đốt nóng hoặc làm lạnh, do hai kim loại nở vì nhiệt khác nhau nên băng kép sẽ bị cong đi. Kim loại nào nở vì nhiệt nhiều hơn sẽ nằm ở phía vòng ngoài (phía lồi).

Ứng dụng: Dùng để làm rơ-le tự động đóng ngắt mạch điện trong các thiết bị như bàn là, nồi cơm điện, ấm đun nước siêu tốc. Khi nhiệt độ đạt mức cài đặt, băng kép cong lên, làm hở mạch điện và ngắt dòng điện.

- **Chế tạo các kết cấu kỹ thuật:**

Người ta phải tính toán đến sự dẫn nở vì nhiệt khi xây dựng cầu, làm đường ray xe lửa. Ở đầu các nhịp cầu thép hoặc giữa các thanh ray, người ta thường để một khe hở nhỏ. Khe hở này cho phép các thanh thép, thanh ray có không gian để dẫn ra vào mùa hè mà không bị cong vênh, gây nguy hiểm.

- **Chế tạo nhiệt kế:**

Nguyên tắc hoạt động của đa số các loại nhiệt kế dựa trên sự dẫn nở vì nhiệt của chất lỏng (thủy ngân, rượu).

b. Tác hại và cách khắc phục

Sự co giãn vì nhiệt nếu không được tính toán kỹ có thể gây ra những lực rất lớn, làm hỏng hóc các vật thể.

- **Vỡ cốc thủy tinh:** Khi rót nước sôi vào một chiếc cốc thủy tinh dày, lớp thủy tinh bên trong tiếp xúc với nước nóng, nở ra nhanh chóng, trong khi lớp bên ngoài chưa kịp nóng lên và nở ra. Sự chênh lệch này gây ra một lực lớn làm

nút, vỡ cốc. Để tránh, có thể tráng cốc bằng một ít nước ấm trước hoặc đặt một chiếc thìa kim loại vào trong cốc trước khi rót nước sôi.

- **Cong vênh kết cấu:** Các tấm tôn lợp nhà có thể bị cong, vênh lên sau một thời gian sử dụng do sự co giãn dưới tác động của nhiệt độ ngày và đêm.

PHẦN II: NHIỆT KẾ - THANG NHIỆT ĐỘ

1. Nhiệt kế và công dụng

Khái niệm: Nhiệt kế là dụng cụ dùng để đo nhiệt độ.

Nguyên tắc hoạt động: Hầu hết các nhiệt kế thông thường hoạt động dựa trên hiện tượng giãn nở vì nhiệt của các chất (chủ yếu là chất lỏng như thủy ngân, rượu).

2. Các loại nhiệt kế thông dụng

1. Nhiệt kế y tế:

Thường dùng để đo nhiệt độ cơ thể người. Có hai loại chính:

- **Nhiệt kế thủy ngân:** Có thang đo thường từ 35°C đến 42°C . Ống quản ở gần bầu có một chỗ thắt nhỏ để ngăn thủy ngân tụt xuống ngay sau khi lấy ra khỏi cơ thể, giúp đọc kết quả chính xác.
- **Nhiệt kế điện tử:** Sử dụng cảm biến nhiệt, cho kết quả nhanh và an toàn hơn nhiệt kế thủy ngân.

2. Nhiệt kế rượu:

Dùng rượu có pha màu để làm chất lỏng dẫn nở. Thường dùng để đo nhiệt độ không khí, nhiệt độ phòng. Có giới hạn đo thấp (ví dụ từ -20°C đến 50°C) vì rượu đông đặc ở nhiệt độ rất thấp (-117°C).

3. Nhiệt kế thủy ngân (phòng thí nghiệm):

Dùng thủy ngân. Có dải đo rộng và có thể đo được nhiệt độ cao hơn nhiệt kế rượu (ví dụ từ -10°C đến 110°C hoặc cao hơn) vì thủy ngân sôi ở 357°C .

3. Thang nhiệt độ

Có nhiều thang đo nhiệt độ khác nhau, thông dụng nhất là Celsius, Fahrenheit và Kelvin.

- **Thang Celsius ($^{\circ}\text{C}$):** Là thang đo phổ biến nhất trên thế giới. Trong thang này, nhiệt độ nước đá đang tan là 0°C và nhiệt độ hơi nước đang sôi là 100°C .
- **Thang Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$):** Được sử dụng chủ yếu ở Mỹ và một số quốc gia khác. Trong thang này, nhiệt độ nước đá đang tan là 32°F và nhiệt độ hơi nước đang sôi là 212°F .
- **Thang Kelvin (K):** Là thang đo nhiệt độ tuyệt đối, được sử dụng trong khoa học. 0 K được gọi là độ không tuyệt đối, là nhiệt độ thấp nhất có thể tồn tại. Trong thang này, nhiệt độ nước đá đang tan là 273,15 K.

4. Công thức chuyển đổi nhiệt độ

Việc chuyển đổi giữa các thang nhiệt độ là rất cần thiết khi làm việc với các tài liệu khoa học hoặc thông tin từ các quốc gia khác nhau.

a. Chuyển đổi từ độ C sang độ F:

Công thức: $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$

- **Ví dụ 1:** Chuyển 25°C (nhiệt độ phòng) sang độ F.

$$^{\circ}\text{F} = (25 \times 1.8) + 32 = 45 + 32 = 77^{\circ}\text{F}.$$

- **Ví dụ 2:** Chuyển 37°C (nhiệt độ cơ thể) sang độ F.

$$^{\circ}\text{F} = (37 \times 1.8) + 32 = 66.6 + 32 = 98.6^{\circ}\text{F}.$$

b. Chuyển đổi từ độ F sang độ C:

Công thức: $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1.8$

- **Ví dụ 1:** Chuyển 68°F sang độ C.

$$^{\circ}\text{C} = (68 - 32) / 1.8 = 36 / 1.8 = 20^{\circ}\text{C}.$$

- **Ví dụ 2:** Chuyển 212°F (nhiệt độ sôi của nước) sang độ C.

$$^{\circ}\text{C} = (212 - 32) / 1.8 = 180 / 1.8 = 100^{\circ}\text{C}.$$

c. Chuyển đổi từ độ C sang Kelvin:

Công thức: $\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$

- **Ví dụ 1:** Chuyển 20°C sang Kelvin.

$$\text{K} = 20 + 273.15 = 293.15 \text{ K}.$$

- **Ví dụ 2:** Chuyển -10°C sang Kelvin.

$$\text{K} = -10 + 273.15 = 263.15 \text{ K}.$$