

CHỦ ĐỀ 6: ĐO NHIỆT ĐỘ: NHIỆT KẾ VÀ NHIỆT GIAI

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

I. Nhiệt kế:

- Nhiệt kế là dụng cụ để đo nhiệt độ
- Có nhiều loại nhiệt kế khác nhau như: Nhiệt kế rượu, nhiệt kế y tế, nhiệt kế hồng ngoại,....
- Một số nhiệt kế thường dùng hoạt động dựa trên hiện tượng giãn nở vì nhiệt của các chất.

II. Nhiệt giai

- Nhiệt giai là một thang nhiệt độ được phân chia theo một quy tắc xác định.
- Trong nhiệt giai Xen –xi –út (Celsius) đơn vị nhiệt độ được kí hiệu là $^{\circ}\text{C}$. Nhiệt giai này quy ước nhiệt độ của nước đá đang tan là 0°C ; của hơi nước đang sôi là 100°C .
- Trong nhiệt giai Fa-ren –hai, đơn vị nhiệt độ kí hiệu là $^{\circ}\text{F}$, nhiệt độ của nước đá tan là 32°F và của hơi nước đang sôi là 212°F .

$$\text{Tức là } 0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F} \text{ và } 100^{\circ}\text{C} = 212^{\circ}\text{F}$$

III. Cách đổi nhiệt độ giữa nhiệt giai Xen –xi –út ($^{\circ}\text{C}$) và nhiệt giai Fa-ren –hai ($^{\circ}\text{F}$)

1. Đổi nhiệt độ từ ($^{\circ}\text{C}$) sang ($^{\circ}\text{F}$):

$$t(^{\circ}\text{C}) \times 1,8 + 32 = t(^{\circ}\text{F}) \quad (1)$$

Ví dụ 1 : Hãy đổi 37°C sang $^{\circ}\text{F}$

Giải

Ta có $t = 37^{\circ}\text{C}$ Theo công thức (1) ta có: $37 \cdot 1,8 + 32 = 66,6 + 32 = 98,6^{\circ}\text{F}$

2. Đổi nhiệt độ từ ($^{\circ}\text{F}$) sang ($^{\circ}\text{C}$):

$$[t(^{\circ}\text{F}) - 32] : 1,8 = t(^{\circ}\text{C}) \quad (2)$$

Ví dụ 2: Hãy đổi $98,6^{\circ}\text{F}$ sang $^{\circ}\text{C}$

Giải

Ta có $t = 98,6^{\circ}\text{F}$ Theo công thức (2) ta có: $(98,6 - 32) : 1,8 = 37^{\circ}\text{C}$

3. Cách đổi nhiệt độ Xen – xi-út sang nhiệt độ Kelvin

$$0^{\circ}\text{C} = 0^{\circ}\text{K}$$

$$+ 273,15\text{K} = 273\text{K}$$

Ví dụ 3: Hãy đổi 36°C sang $^{\circ}\text{K}$

Giải

$$\text{Ta có: } 36^{\circ}\text{C} = 36^{\circ}\text{K} + 273,15\text{K} = 309,15\text{K}$$

4. Cách đổi nhiệt độ Kelvin sang nhiệt độ Xen – xi-út

$$a\text{K} - 273,15\text{K} = t^{\circ}\text{C}$$

Ví dụ 4: Hãy đổi 365K sang $^{\circ}\text{C}$

Giải

$$\text{Ta có: } a = 365\text{K} \text{ nên } 365\text{K} - 273,15\text{K} = 91,85^{\circ}\text{C}$$

B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ VÍ DỤ MINH HỌA

Dạng 1: Hiểu cấu tạo và cách sử dụng nhiệt kế.

Phương pháp:

- Nhiệt kế là dụng cụ dùng để đo nhiệt độ

- Có nhiều loại nhiệt kế khác nhau: Nhiệt kế treo tường, nhiệt kế trong phòng thí nghiệm, nhiệt kế y tế, nhiệt kế rượu, nhiệt kế hồng ngoại,...
- Một số nhiệt kế thường dùng hoạt động dựa trên hiện tượng dẫn nở vì nhiệt của các chất.

Ví dụ 3: Cho bảng nhiệt kế và thang đo của chúng. Em hãy chỉ ra nhiệt kế nào dùng trong các trường hợp dưới đây. Giải thích tại sao ?

Loại nhiệt kế	Thang đo
Thủy ngân	-10°C đến 110°C
Kim loại	0°C đến 400°C
Rượu	-40°C đến 60°C
y tế	34°C đến 42°C

- Dùng trong phòng thí nghiệm
- Dùng để đo nhiệt độ môi trường
- Dùng đo nhiệt độ cơ thể người

HD Giải

- Nhiệt kế Thủy ngân có thang đo từ -10°C đến 110°C để dùng trong phòng thí nghiệm. Vì các thí nghiệm chỉ trong khoảng nhiệt độ đó để đảm bảo an toàn.
- Nhiệt kế rượu có thang đo từ -40°C đến 60°C dùng để đo nhiệt độ môi trường. Vì nhiệt độ môi trường thường thay đổi trong khoảng âm vài chục $^{\circ}\text{C}$ cho đến vài chục $^{\circ}\text{C}$.
- Nhiệt kế y tế có thang đo từ 34°C đến 42°C để dùng đo nhiệt độ cơ thể người. Vì nhiệt độ cơ thể người chỉ dao động trong khoảng từ 34°C đến 42°C .

Ví dụ 4: Nhiệt kế kim loại hoạt động dựa trên hiện tượng dẫn nở vì nhiệt. Em hãy cho biết loại nhiệt kế này dùng để đo những nhiệt độ như thế nào? Tại sao ?

HD Giải

Ta biết kim loại (chất rắn) nở vì nhiệt ít hơn chất lỏng. Để quan sát thấy sự nở vì nhiệt của chất rắn ta cần phải thay đổi nhiệt độ lớn. Vì vậy, nhiệt kế kim loại có thang đo từ 0°C đến 400°C được ứng dụng trong việc đo các nhiệt độ cao.

Dạng 2: Đổi nhiệt độ giữa các thang nhiệt giai

Phương pháp:

1. Thang nhiệt giai:

- Nhiệt giai là một thang nhiệt độ được phân chia theo một quy tắc nhất định.
- Trong nhiệt giai Xen – xi – út (Celsius) đơn vị nhiệt độ được kí hiệu là $^{\circ}\text{C}$. Nhiệt giai này quy ước nhiệt độ của nước đá đang tan là 0°C ; của hơi nước đang sôi là 100°C .
- Trong nhiệt giai Fa-ren – hai, đơn vị nhiệt độ kí hiệu là $^{\circ}\text{F}$, nhiệt độ của nước đá tan là 32°F và của hơi nước đang sôi là 212°F .

$$\text{Tức là } 0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F} \text{ và } 100^{\circ}\text{C} = 212^{\circ}\text{F}$$

2. Chuyển đổi nhiệt độ giữa nhiệt giai Xen – xi – út ($^{\circ}\text{C}$) và nhiệt giai Fa-ren – hai ($^{\circ}\text{F}$)

- Đổi nhiệt độ từ ($^{\circ}\text{C}$) sang ($^{\circ}\text{F}$):

$$t(^{\circ}\text{C}) \times 1,8 + 32 = t(^{\circ}\text{F}) \quad (1)$$
- Đổi nhiệt độ từ ($^{\circ}\text{F}$) sang ($^{\circ}\text{C}$):

$$t(^{\circ}\text{F}) - 32 : 1,8 = t(^{\circ}\text{C}) \quad (2)$$

Ví dụ 5: Nhiệt kế y tế ở Việt Nam có GHĐ từ 34°C đến 42°C . Ở Mỹ các nhiệt dùng thang nhiệt độ Fa- Ren-Hai thì có GHĐ là bao nhiêu ?

Giải

$$\text{Ta có } 34^{\circ}\text{C} = 34.1,8 + 32 = 93,2 (^{\circ}\text{F})$$

$$42^{\circ}\text{C} = 42.1,8 + 32 = 107,6 (^{\circ}\text{F})$$

Vậy, GHĐ nhiệt kế y tế ở Mỹ là từ $93,2 (^{\circ}\text{F})$ đến $107,6 (^{\circ}\text{F})$

Ví dụ 6: Khoảng cách giữa hai vạch chia là 1°C trên nhiệt kế rượu và nhiệt kế thủy ngân có giống nhau không? Vì sao ?

Giải

Khoảng cách giữa hai vạch chia 1°C trên hai nhiệt kế không giống nhau. Vì rượu nở vì nhiệt nhiều hơn nước nên khoảng cách giữa hai vạch chia của nhiệt kế rượu lớn hơn khoảng cách giữa hai vạch chia của nhiệt kế thủy ngân.

C. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1: Hãy đổi các nhiệt độ giữa các thang nhiệt giai sau:

- | | | |
|---|---|--|
| a) $50^{\circ}\text{C} = \dots ^{\circ}\text{F}$ | b) $50^{\circ}\text{F} = \dots ^{\circ}\text{C}$ | c) $20^{\circ}\text{C} = \dots ^{\circ}\text{F}$ |
| d) $30^{\circ}\text{C} = \dots ^{\circ}\text{F}$ | e) $65^{\circ}\text{C} = \dots ^{\circ}\text{F}$ | g) $-4^{\circ}\text{C} = \dots ^{\circ}\text{F}$ |
| h) $98,6^{\circ}\text{F} = \dots ^{\circ}\text{C}$ | i) $23^{\circ}\text{C} = \dots ^{\circ}\text{F}$ | k) $95^{\circ}\text{F} = \dots ^{\circ}\text{C}$ |
| l) $168,8^{\circ}\text{F} = \dots ^{\circ}\text{C}$ | m) $-20^{\circ}\text{C} = \dots ^{\circ}\text{F}$ | n) $-6^{\circ}\text{F} = \dots ^{\circ}\text{C}$ |
| p) $23^{\circ}\text{F} = \dots ^{\circ}\text{C}$ | q) $35^{\circ}\text{C} = \dots ^{\circ}\text{F}$ | r) $42^{\circ}\text{C} + 8^{\circ}\text{F} = \dots ^{\circ}\text{C}$ |

HD

- | | |
|---|--|
| a) $50^{\circ}\text{C} = 50.1,8 + 32 = 122^{\circ}\text{F}$ | b) $50^{\circ}\text{F} = (50 - 32):1,8 = 10^{\circ}\text{C}$ |
| c) $20^{\circ}\text{C} = 20.1,8 + 32 = 68^{\circ}\text{F}$ | d) $30^{\circ}\text{C} = 30.1,8 + 32 = 86^{\circ}\text{F}$ |
| e) $65^{\circ}\text{C} = 65.1,8 + 32 = 149^{\circ}\text{F}$ | g) $-4^{\circ}\text{C} = (-4).1,8 + 32 = 24,8^{\circ}\text{F}$ |
| h) $98,6^{\circ}\text{F} = (98,6 - 32):1,8 = 37^{\circ}\text{C}$ | i) $23^{\circ}\text{C} = 23.1,8 + 32 = 73,4^{\circ}\text{F}$ |
| k) $95^{\circ}\text{F} = (95 - 32):1,8 = 35^{\circ}\text{C}$ | l) $168,8^{\circ}\text{F} = (168,8 - 32):1,8 = 76^{\circ}\text{C}$ |
| m) $-20^{\circ}\text{C} = (-20).1,8 + 32 = -4^{\circ}\text{F}$ | n) $-6^{\circ}\text{F} = [(-6) - 32]:1,8 = 21,11^{\circ}\text{C}$ |
| p) $23^{\circ}\text{F} = (23 - 32):1,8 = -5^{\circ}\text{C}$ | q) $35^{\circ}\text{C} = 35.1,8 + 32 = 95^{\circ}\text{F}$ |
| r) $42^{\circ}\text{C} + 8^{\circ}\text{F} = 42^{\circ}\text{C} + (8 - 32):1,8 = [42 + (-13,33)] = 28,76^{\circ}\text{C}$ | |

Bài 2: Điền từ hay các cụm từ thích hợp vào các chỗ chấm(...) trong các câu sau:

- Nhiệt kế dùng để đo.....Nhiệt kế hoạt động dựa trên hiện tượngcủa các chất.
- Trong nhiệt giai Xen-xi-ut, nhiệt độ của nước đá đang tan là....., hơi nước đang sôi là.....
- Trong nhiệt giai Farerenhai, nhiệt độ của nước đá đang tan là....., hơi nước đang sôi là.....

HD

- Nhiệt kế dùng để đo **nhiệt độ**. Nhiệt kế hoạt động dựa trên hiện tượng **dãn nở vì nhiệt** của các chất.
- Trong nhiệt giai Xen-xi-ut, nhiệt độ của nước đá đang tan là 0°C , hơi nước đang sôi là 100°C .
- Trong nhiệt giai Farerenhai, nhiệt độ của nước đá đang tan là 32°F , hơi nước đang sôi là 212°F

Bài 3: Khi nhiệt kế thủy ngân nóng lên thì cả bầu chứa và thủy ngân cùng nở ra. Nhưng tại sao thủy ngân vẫn dâng lên được ?

HD

Vì thủy ngân là chất lỏng nên nở vì nhiệt nhiều hơn chất rắn (thủy tinh). Chính vì vậy mặc dù cả bầu thủy tinh và thủy ngân đều nở ra nhưng thủy ngân vẫn dâng lên.
Bài 4: Tại sao trên thang chia độ của nhiệt kế y tế không có nhiệt độ thấp hơn 34°C và không cao hơn 42°C

HD

Vì nhiệt kế y tế dùng để đo nhiệt độ cơ thể người mà cơ thể người đang sống chỉ có nhiệt độ trong khoảng từ 34°C đến 42°C . Vì vậy, thang chia độ của nhiệt kế y tế chỉ giới hạn trong khoảng đó.

Bài 5: Tại sao khi dùng nhiệt kế để đo nhiệt độ của nước người ta có những lời khuyên sau:

- a) Không nên rút nhiệt kế ra khỏi chất lỏng rồi mới đọc kết quả.
- b) Không nên để nhiệt kế chạm vào bình
- c) Không nên đọc nhiệt độ ngay mà phải đợi một lúc rồi hãy đọc.
- d) Không dùng nhiệt kế để khuấy.

HD

a) Nếu rút nhiệt kế ra khỏi chất lỏng thì nhiệt độ thay đổi. Vì vậy mức thủy ngân cũng thay đổi. Như vậy, ta đọc kết quả sẽ bị sai lệch.

b) Để nhiệt kế chạm vào bình có thể làm vỡ, gây hỏng nhiệt kế.

c) Khi cho nhiệt kế vào nước nóng thì thủy ngân trong bầu giảm rồi sau đó mới tăng lên nên ta phải để thủy ngân trong nhiệt kế ổn định một lúc rồi mới đọc kết quả.

d) Không dùng nhiệt kế để khuấy vì làm như vậy có thể gây vỡ bầu nhiệt kế. Ngoài ra, có thể làm sai lệch nhiệt kế.

Bài 6: Tại sao bác sĩ chỉ cần dán một miếng băng dán y tế đặc biệt lên trán bệnh nhân là có thể biết bệnh nhân đó sốt cao bao nhiêu độ ?

HD

Vì trên miếng băng dán có một số chất đặc biệt đổi màu theo nhiệt độ nên bác sĩ có thể nhìn trên miếng băng đó mà biết được nhiệt độ của bệnh nhân.

Bài 7: Em hãy cho biết nhiệt kế kim loại hoạt động như thế nào?

HD

Nhiệt kế kim loại hoạt động dựa trên sự giãn nở vì nhiệt của một băng kép. Băng kép này được cuốn thành vòng tròn, một đầu được giữ cố định, đầu kia được gắn với một kim quay trên bảng chia độ. Khi nhiệt độ thay đổi thì các vòng tròn băng kép cuốn lại hoặc giãn ra làm kim quay. Trên bảng chia độ có ghi các giá trị nhiệt độ, dựa vào số chỉ thì ta đọc được nhiệt độ cần đo.

Bài 8: a) Tại sao nhiệt kế y tế chỉ đo được nhiệt độ từ 34°C đến 42°C ?

b) Có thể dùng nhiệt kế y tế để đo nhiệt độ nước đá đang tan được không ? Tại sao ?

HD

a) Vì nhiệt kế y tế dùng để đo nhiệt độ cơ thể người.

Nhiệt độ cơ thể con người chỉ từ 34°C đến 42°C .

b) Không dùng nhiệt kế y tế để đo nhiệt độ của nước đá đang tan được. Vì nhiệt độ nước đá đang tan ở 0°C . Còn nhiệt kế y tế chỉ có GHĐ từ 34°C đến 42°C .

Bài 9: Một bạn học sinh muốn đo nhiệt độ của nước đặt trong tủ lạnh mà không có nhiệt kế rượu. Học sinh đó dùng nhiệt kế y tế để đo có được không ?

HD

Không dùng nhiệt kế y tế để đo nhiệt độ của nước trong tủ lạnh được. Vì nhiệt độ nước trong tủ lạnh chỉ khoảng vài $^{\circ}\text{C}$. Còn nhiệt kế y tế chỉ có GHĐ từ 34°C đến 42°C .

Bài 10: Những bạn học sinh sống ở vùng biển cho rằng: Ban ngày gió từ biển thổi vào đất liền còn ban đêm gió từ đất liền thổi ra biển. Theo em có đúng không? Tại sao ?

HD

Những bạn học sinh sống ở vùng biển cho rằng: Ban ngày gió từ biển thổi vào đất liền còn ban đêm gió từ đất liền thổi ra biển. Câu nói đó là đúng.

Vì ban ngày mặt đất nóng hơn do không khí bị đốt nóng thì thể tích khí tăng lên, khối lượng riêng giảm, nhẹ đi và bay lên cao nên có gió thổi từ biển vào. Ban đêm, mặt đất lạnh hơn ngoài biển nên có gió từ đất liền thổi ra biển.