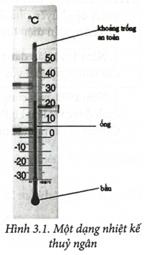
# Bài 3: Nhiệt độ. Thang nhiệt độ – nhiệt kế

**Giải SBT Vật lí 12 Bài 3: Nhiệt độ. Thang nhiệt độ – nhiệt kế**  
**Câu 3.1 trang 10 SBT Vật Lí 12**: Hãy tìm câu sai trong các câu sau:  
A. Nhiệt độ là đại lượng được dùng để mô tả mức độ nóng, lạnh của vật.  
B. Nhiệt độ của một vật phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật.  
C. Nhiệt độ cho biết trạng thái cân bằng nhiệt của các vật tiếp xúc nhau và chiều truyền nhiệt năng.  
D. Nhiệt độ của một vật là số đo nội năng của vật đó.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là D**  
Nhiệt độ và nội năng khác nhau.  
**Câu 3.2 trang 10 SBT Vật Lí 12**: Chỉ số nhiệt độ của một vật khi ở trạng thái cân bằng nhiệt tính theo thang nhiệt độ Celsius so với nhiệt độ của vật đó tính theo thang nhiệt độ Kelvin sẽ  
A. thấp hơn chính xác là 273,15 độ.  
B. cao hơn chính xác là 273,15 độ.  
C. thấp hơn chính xác là 273,16 độ.  
D. cao hơn chính xác là 273,16 độ.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là A**  
Chỉ số nhiệt độ của một vật khi ở trạng thái cân bằng nhiệt tính theo thang nhiệt độ Celsius so với nhiệt độ của vật đó tính theo thang nhiệt độ Kelvin sẽ thấp hơn chính xác là 273,15 độ.  
**Câu 3.3 trang 10 SBT Vật Lí 12**: Trong nhiều nghiên cứu khoa học về nhiệt hay về sự phụ thuộc của các đại lượng đặc trưng của các vật liệu vào nhiệt độ... người ta thường tính toán ở các nhiệt độ khác nhau nhưng nhiệt độ 300 K được chọn tính rất nhiều vì  
A. 300 K là nhiệt độ mà nhiều chất xảy ra sự chuyển thể.  
B. 300 K là nhiệt độ mà thực nghiệm dễ đo đạc và quan sát.  
C. 300 K là nhiệt độ được coi như nhiệt độ phòng trong điều kiện bình thường.  
D. 300 K là nhiệt độ chẵn nên dễ tính toán.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là C**  
300 K tương ứng với 27oC.  
**Câu 3.4 trang 10 SBT Vật Lí 12**: Tìm câu sai trong các câu sau: Cho hai vật A và B làm bằng cùng một loại vật liệu tiếp xúc nhau, sẽ có sự truyền năng lượng nhiệt giữa hai vật nếu  
A. nội năng của vật A lớn hơn của vật B.  
B. nhiệt độ của vật A lớn hơn của vật B.  
C. tốc độ trung bình của các nguyên tử cấu tạo nên vật A lớn hơn của vật B.  
D. lực tương tác giữa các nguyên tử của vật A lớn hơn của vật B.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là A**  
Sự truyền nhiệt xảy ra khi nhiệt độ của các vật khác nhau, năng lượng nhiệt được truyền từ vật có nhiệt độ cao sang vật có nhiệt độ thấp.  
Vật có nhiệt độ cao thì có động năng phân tử, tốc độ trung bình, lực tương tác giữa các nguyên tử lớn hơn so với vật có nhiệt độ thấp.  
**Câu 3.5 trang 10 SBT Vật Lí 12**: Khi đi tham quan trên các vùng núi cao sẽ có nhiệt độ thấp hơn nhiều dưới đồng bằng, chúng ta cần mang theo áo ấm để sử dụng vì  
A. mặc áo ấm để ngăn nhiệt độ cơ thể truyền ra ngoài môi trường.  
B. mặc áo ấm để ngăn cơ thể mất nhiệt lượng quá nhanh.  
C. mặc áo ấm để ngăn hơi lạnh truyền vào trong cơ thể.  
D. mặc áo ấm để ngăn tia cực tím từ Mặt Trời.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là B**  
Năng lượng nhiệt truyền từ vật có nhiệt độ cao sang vật có nhiệt độ thấp.  
**Câu 3.6 trang 11 SBT Vật Lí 12**: Nhiệt độ cơ thể một người khoẻ mạnh bằng 37 °C. Nếu đo bằng nhiệt kế thuỷ ngân kẹp trong nách khoảng 5 phút, nhiệt độ đo được là 36,2 °C.  
1. Hãy giải thích sự chênh lệch này.  
2. Xác định nhiệt độ của một người khoẻ mạnh theo thang Kelvin.  
**Lời giải:**  
1. Nhiệt độ môi trường ngoài thường thấp hơn nhiệt độ cơ thể, vì vậy sẽ có sự truyền nhiệt lượng từ trong cơ thể ra ngoài và nhiệt độ ở da sẽ thấp hơn nhiệt độ cơ thể.  
2. Nhiệt độ cơ thể tính theo thang Kelvin bằng: 37 + 273,15 = 310,15 K ≈ 310 K.  
**Câu 3.7 trang 11 SBT Vật Lí 12**: Nhiệt kế thuỷ ngân (tương tự như Hình 3.1) được chế tạo bao gồm một bầu nhỏ có chứa thuỷ ngân gắn với một ống thuỷ tinh có đường kính hẹp. Thể tích thuỷ ngân trong ống là không đáng kể so với thể tích của bầu. Thể tích thuỷ ngân thay đổi theo nhiệt độ và được thấy rõ qua sự thay đổi độ cao của thuỷ ngân trong ống. Không gian phía trên thuỷ ngân có thể được lấp đầy bằng nitrogen ở áp suất thấp. Hãy giải thích cách mà chúng ta có thể chia các vạch hiển thị mức nhiệt độ theo thang Celsius như hình bên.  
  
**Lời giải:**  
Chúng ta biết rằng các chất lỏng, rắn có tính giãn nở khi tăng nhiệt độ, và thuỷ ngân cũng vậy. Lượng thể tích tăng thêm của thuỷ ngân mỗi khi nhiệt độ tăng thêm một độ sẽ giống nhau. Vì vậy chỉ cần xác định độ cao của thuỷ ngân trong cột tại hai mốc nhiệt độ xác định thì người ta có thể chia được các vạch hiển thị như Hình 3.1.  
Ví dụ xác định vị trí độ cao của cột thuỷ ngân trong ống tại 0 °C và đánh dấu lại. Xác định độ cao của cột thuỷ ngân trong ống tại 50 °C và cũng đánh dấu lại. Giữa hai khoảng đã đánh dấu ta chia đều thành 50 khoảng thì mỗi khoảng sẽ tương ứng với 1 °C và ta có các vạch chia. Khi sản xuất hàng loạt nhiệt kế giống nhau thì người ta chỉ cần xác định cho một cái làm mẫu để có thang chia độ mẫu dùng để sản xuất hàng loạt.  
**Câu 3.8 trang 11 SBT Vật Lí 12**: Thế nào là độ không tuyệt đối? Chúng ta có thể chế tạo được nhiệt kế thuỷ ngân tương tự như Hình 3.1 để đo được nhiệt độ tại độ không tuyệt đối không? Vì sao?  
**Lời giải:**  
Nhiệt độ không tuyệt đối là nhiệt độ mà tại đó tất cả các chất có động năng chuyển động nhiệt của các phân tử hoặc nguyên tử bằng 0 và thế năng của chúng là tối thiểu. Chế tạo nhiệt kế cho thuỷ ngân như Hình 3.1 không thể đo nhiệt độ quá thấp vì khi đó thuỷ ngân sẽ chuyển sang thể rắn và sự giãn nở nhiệt của thể rắn là rất nhỏ nên không quan sát đo đạc được. Do đó nhiệt kế như vậy không thể xác định được nhiệt độ tại độ không tuyệt đối.  
**Câu 3.9 trang 11 SBT Vật Lí 12**: Thang nhiệt độ Fahrenheit hiện nay (đơn vị là độ F) được sử dụng rộng rãi ở Mỹ và một số quốc gia nói tiếng Anh khác. Nhiệt kế thuỷ ngân đo nhiệt độ trong phòng thường có độ chia cả thang Celsius và thang Fahrenheit (Hình 3.2). Thang nhiệt độ Fahrenheit lấy điểm chuẩn của nước đóng băng là 32 °F và nhiệt độ sôi của nước là 212 °F.  
  
1. Thân nhiệt bình thường của con người là 37 °C sẽ có nhiệt độ là bao nhiêu độ F.  
2. Nhiệt độ tại New York vào một ngày đầu tháng 9 được dự báo là trong khoảng 75 °F – 94 °F. Hãy đổi khoảng nhiệt độ này sang độ C.  
**Lời giải:**  
Nhiệt kế như Hình 3.2 cũng sẽ có cách chia độ giống như trong Bài 3.7, tức là lấy độ cao của hai nhiệt độ chọn làm mốc để phân chia khoảng cho mỗi độ F. Thân nhiệt bình thường của người có giá trị bằng: t=32+37⋅212−32100=32+37⋅1,8=98,6∘Ft=32+37⋅(212−32)/(100)=32+37⋅1,8=98,6^(°)F  
2. Tính tượng tự ta có 75=32+t(°C)⋅212−32100⇒t(°C)=23,9°C75=32+t°C⋅(212−32)/(100)⇒t°C=23,9°C  
94=32+t(°C)⋅212−32100⇒t(°C)=34,4°C94=32+t°C⋅(212−32)/(100)⇒t°C=34,4°C  
Khoảng nhiệt độ này ở thang độ C là: 23,9 °C - 34,4 °C.  
**Câu 3.10 trang 12 SBT Vật Lí 12**: Nếu nhiệt kế thuỷ ngân được chia độ theo cả thang Kelvin và thang Celsius ở hai bên (tương tự như kiểu Hình 3.2) sẽ có các vạch chia ngang không thẳng hàng qua hai bên nhưng khoảng cách giữa hai vạch liền nhau của hai bên là bằng nhau. Hãy giải thích tại sao.  
**Lời giải:**  
Vì mỗi độ chia trong thang Celsius bằng một độ chia trong thang Kelvin nên khoảng cách giữa hai vạch liên tiếp ở cả hai bên sẽ bằng nhau.  
Vì nhiệt độ trong thang Kelvin và thang Celsius chênh lệch một lượng không nguyên: T (K) = t (°C) + 273,15 nên các vạch chia tương ứng hai bên sẽ lệch nhau 0,15 độ và không thẳng hàng.  
**Câu 3.11 trang 12 SBT Vật Lí 12**: Một nhà khoa học khi nghiên cứu khả năng chịu nhiệt của một loại vật liệu mới thì phát hiện nhiệt độ nóng chảy của nó là 271,23 °C. Hãy xác định nhiệt độ nóng chảy trên theo thang Kelvin.  
**Lời giải:**  
toC = 271,23 + 273,15 = 544,38 K.  
**Câu 3.12 trang 12 SBT Vật Lí 12**: Khi hạ thấp dần nhiệt độ của một số loại vật liệu qua một nhiệt độ TC gọi là nhiệt độ chuyển pha siêu dẫn thì vật liệu sẽ sang pha siêu dẫn, lúc này nó sẽ có khả năng dẫn điện tốt với điện trở giảm nhanh về R = 0.  
1. Năm 1911, lần đầu tiên người ta phát hiện ra hiện tượng chuyển pha siêu dẫn đối với thuỷ ngân với TC = 4,1 K. Hãy đổi nhiệt độ trên sang thang Celsius.  
2. Năm 1993, một công bố khoa học đột phá về vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao đã xác định được vật liệu HgBa2Ca2Cu3O8 có TC = 134 K. Hãy đổi nhiệt độ trên sang thang Celsius và chỉ ra mục tiêu của hướng nghiên cứu này suốt từ năm 1911 tới nay.  
**Lời giải:**  
1. tC = 4,1 – 273,15 = -269,05 °C.  
2. tC = 134 – 273,15 = -139,15 °C.  
Để có thể sử dụng vật liệu siêu dẫn thì nhiệt độ chuyển pha siêu dẫn của chúng phải tối thiểu là nhiệt độ phòng. Như vậy mục đích các nghiên cứu này chính là tìm ra loại vật liệu có đặc tính như thế (người ta còn gọi đó là siêu dẫn nhiệt độ cao).  
**Lý thuyết Nhiệt độ. Thang nhiệt độ – nhiệt kế**  
**I. Khái niệm nhiệt độ**  
Nhiệt độ cho biết trạng thái cân bằng nhiệt của các vật tiếp xúc nhau và chiều truyền nhiệt năng:  
- Khi hai vật có nhiệt độ chênh lệch tiếp xúc nhau thì nhiệt năng truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.  
- Khi hai vật có nhiệt độ bằng nhau tiếp xúc nhau thì không có sự truyền nhiệt năng giữa chúng. Hai vật ở trạng thái cân bằng nhiệt.  
**II. Thang nhiệt độ - Nhiệt kế**  
**1. Các thang nhiệt độ**  
- Mỗi độ chia (1°C) trong thang Celcius bằng 1/100 khoảng cách giữa nhiệt độ tan chảy của nước tinh khiết đóng băng và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết (ở áp suất tiêu chuẩn).  
- Mỗi độ chia (1K) trong thang Kelvin bằng 1/273,16 khoảng cách giữa nhiệt độ không tuyệt đối và nhiệt độ mà nước tinh khiết tồn tại đồng thời ở thể rắn, lỏng và hơi (ở áp suất tiêu chuẩn).  
- Liên hệ giữa nhiệt độ theo thang Kelvin và nhiệt độ theo thang Celcius (khi làm tròn số) là:  
T(K) = t(°C) + 273  
t(°C) = T(K) – 273  
  
**2. Nhiệt kế**  
Nhiệt kế là thiết bị dùng để đo nhiệt độ. Nhiệt kế được chế tạo dựa trên một số tính chất vật lí phụ thuộc vào nhiệt độ của các chất, các vật liệu, các linh kiện điện và điện tử,...  
Tính chất vật lí được sử dụng nhiều trong trong việc chế tạo nhiệt kế là sự nở vì nhiệt. Các nhiệt kế thường dùng là các nhiệt kế được chế tạo dựa trên sự nở dài của cột chất lỏng trong ống thuỷ tinh (nhiệt kế rượu, nhiệt kế thuỷ ngân, nhiệt kế dầu).  
Sự nở dài của một thanh kim loại mỏng thẳng hoặc xoắn ốc được dùng trong việc chế tạo các loại nhiệt kế kim loại.  
Sự nở khối của một lượng khí xác định ở áp suất không đổi được dùng để chế tạo các loại nhiệt kế khí.