

BÀI 20. SỰ NỞ VÌ NHIỆT CỦA CHẤT KHÍ

I – MỤC TIÊU

1. Tìm được thí dụ thực tế về hiện tượng thể tích của một khối khí tăng khi nóng lên, giảm khi lạnh đi.
2. Giải thích được một số hiện tượng đơn giản về sự nở vì nhiệt của chất khí.

3. Làm được thí nghiệm trong bài, mô tả được hiện tượng xảy ra và rút ra được kết luận cần thiết.
4. Biết cách đọc biểu bảng để rút ra kết luận cần thiết.

II – CHUẨN BỊ

1. *Dụng cụ để GV làm thí nghiệm ở phần mở bài :*
 - Quả bóng bàn bị bẹp (không thủng).
 - Phích nước nóng.
 - Cốc.
2. *Chuẩn bị cho mỗi nhóm HS :*
 - Một bình thuỷ tinh đáy bằng.
 - Một ống thuỷ tinh thẳng hoặc một ống thuỷ tinh hình chữ L.
 - Một nút cao su có đục lỗ.
 - Một cốc nước màu (pha bằng thuốc tím hoặc mực đỏ).
 - Một miếng giấy trắng ($4\text{cm} \times 10\text{cm}$) có vẽ vạch chia và được cắt ở hai chỗ để có thể lồng vào ống thuỷ tinh.
 - Khăn lau khô và mềm.
3. Nếu có điều kiện, vẽ hình 20.3 và bảng so sánh sự nở vì nhiệt của chất khí, chất lỏng, chất rắn, trên giấy khổ lớn hoặc bản trong để chiếu cho cả lớp xem.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Trạng thái nhiệt của một lượng khí được xác định bởi thể tích, áp suất và nhiệt độ. Mối liên hệ của các thông số trạng thái này được xác định bằng biểu thức của phương trình trạng thái của khí lí tưởng :

$$\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$$

trong đó p là áp suất, V là thể tích và T là nhiệt độ tuyệt đối của lượng khí. Có thể có các quá trình sau đây xảy ra :

- T không đổi, chỉ có p và V thay đổi (quá trình đẳng nhiệt).
- V không đổi, chỉ có p và T thay đổi (quá trình đẳng tích).
- p không đổi, chỉ có V và T thay đổi (quá trình đẳng áp).
- Cả 3 thông số p, V và T đều thay đổi.

Vì HS lớp 6 chưa có khái niệm về áp suất và để bài học đơn giản nên ở đây chúng ta không đề cập đến khái niệm áp suất và mặc nhiên coi áp suất như không đổi để tìm hiểu mối quan hệ giữa thể tích và nhiệt độ (quá trình đẳng áp). Thí nghiệm về sự nở vì nhiệt của chất khí trình bày ở hình 20.2 SGK thực tế có thể coi là thí nghiệm về sự nở đẳng áp vì có thể bỏ qua sự chênh lệch áp suất do một giọt nước gây ra.

Nếu HS đưa ra thắc mắc về các hiện tượng có liên quan đến quá trình không đẳng áp (chẳng hạn, lấy tay áp chặt vào một bình cầu được đậy nút thật kín thì tuy nhiệt độ tăng, nhưng thể tích của chất khí không tăng mà chỉ có áp suất của nó tăng) thì chỉ cần trả lời đơn giản là những hiện tượng này sẽ được học ở các lớp trên.

Muốn cho thí nghiệm gần đúng với quá trình đẳng áp hơn, có thể dùng ống thuỷ tinh hình chữ L thay cho ống thuỷ tinh thẳng và cho giọt nước chuyển động theo phương nằm ngang, chứ không theo phương thẳng đứng.

2. Về bản chất thì sự xuất hiện lực làm dịch chuyển giọt nước trong các thí nghiệm ở bài này đều do sự chênh lệch áp suất. Tuy nhiên như ở trên đã trình bày, vì HS chưa học áp suất, nên tạm thời công nhận lực xuất hiện do chất khí dãn nở.

3. Về cách thực hiện các thí nghiệm

a) Để bảo đảm thí nghiệm ở phần mở bài thành công, nên dùng một quả bóng bàn mới, không bị giập, thủng. Dùng tay bóp cho quả bóng bị bẹp một ít. Khi làm thí nghiệm cần ấn cho quả bóng chìm một phần vào nước nóng.

b) Thí nghiệm vẽ ở hình 20.1, 20.2 SGK không dễ thực hiện. Để đảm bảo thành công cần chú ý những vấn đề sau đây :

– Không để không khí lọt ra ngoài bình bằng cách dùng "vadolin" hay nước xà phòng bôi quanh nút cao su, lỗ đục ở nút cao su và đầu ống thuỷ tinh sẽ cắm vào nút cao su.

– Có hai cách để lấy giọt nước màu vào ống thuỷ tinh. Cách thứ nhất đã được mô tả trong bài. Cách thứ hai được thực hiện như sau : Lấy tay áp chặt vào bình (đã lắp nút cao su có gắn ống thuỷ tinh) và nhúng đầu ống thuỷ tinh vào nước màu, chờ cho tới khi có khoảng từ 15 đến 20 bọt khí nổi lên thì thôi không áp tay

vào bình nữa. Khi thấy có một ít nước màu đã lên ống thuỷ tinh thì rút ống thuỷ tinh ra khỏi nước màu, để bình lên bàn và chờ cho giọt nước màu dịch chuyển về vị trí mong muốn.

IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. Tổ chức tình huống học tập (khoảng 5 phút).

Đơn giản nhất là nêu vấn đề như SGK, làm thí nghiệm với quả bóng bàn bếp và thông báo cho HS biết trong bài này sẽ tìm hiểu tại sao quả bóng bàn bếp nhúng vào nước nóng lại phồng lên.

Nếu là lớp có nhiều HS giỏi, có thể để cho HS thảo luận nhóm để dự đoán nguyên nhân làm cho quả bóng bàn bếp nhúng vào nước nóng lại phồng lên. Thực tế cho thấy HS có thể đề ra một số nguyên nhân, trong số đó có những nguyên nhân mà GV có thể làm thí nghiệm kiểm chứng. Ví dụ, HS có thể dự đoán quả bóng bàn bếp nhúng vào nước nóng phồng lên là do nhựa làm bóng gặp nóng mềm ra. Để chứng minh dự đoán trên là sai, chỉ cần dùi một lỗ nhỏ ở quả bóng bàn bếp rồi nhúng vào nước nóng. Khi đó nhựa làm bóng vẫn nóng lên nhưng bóng không phồng lên được. Trong trường hợp quả bóng bếp nhúng vào nước không phồng lên được thì chắc chắn quả bóng đó bị nứt.

Thực tế còn cho thấy, có nhiều HS dự đoán đúng. Để kiểm tra dự đoán này phải tiến hành thí nghiệm.

Hoạt động 2. Chất khí nóng lên thì nở ra (khoảng 25 phút).

Học sinh : Làm việc theo nhóm.

- Làm thí nghiệm, quan sát hiện tượng.
- Cá nhân trả lời 5 câu hỏi nêu ra ở mục 2 và chọn từ thích hợp để điền vào chỗ trống ở mục 3 của SGK.
- Thảo luận nhóm về các câu trả lời và về các từ đã chọn.
- Tham gia thảo luận trên lớp về các ý kiến của các nhóm dưới sự điều khiển của GV.

Giáo viên :

- Hướng dẫn HS cách tiến hành thí nghiệm và quan sát thí nghiệm.

- Theo dõi và giúp đỡ HS trả lời các câu hỏi trong SGK.
- Điều khiển việc đại diện các nhóm lên trình bày kết quả thảo luận ở nhóm mình và điều khiển việc thảo luận ở lớp.

Hoạt động 3. Vận dụng kiến thức đã thu được trong hoạt động 2 để giải thích một số hiện tượng (khoảng 10 phút).

Hoạt động này không cần thực hiện ở các nhóm. Với các câu C1 và C2, GV có thể nêu câu hỏi để cả lớp thảo luận. Riêng đối với câu hỏi C9, GV cần trình bày kĩ cấu tạo của dụng cụ vẽ ở hình 20.3 SGK và chỉ yêu cầu HS trả lời câu hỏi tại sao dựa vào sự lên, xuống của mức nước trong ống thuỷ tinh người ta có thể biết trời nóng hay lạnh.

Nếu còn thời gian GV có thể kể cho HS nghe về khí cầu trong đó có khí cầu của anh em Mông-gôn-phi-ê (Montgolfier).

Hoạt động 4. So sánh sự nở vì nhiệt của các chất khác nhau.

GV hướng dẫn HS đọc bảng ghi độ tăng thể tích của 1000cm^3 một số chất để rút ra nhận xét về :

- Sự nở vì nhiệt của các chất khí khác nhau.
- Sự nở vì nhiệt của các chất lỏng khác nhau.
- Sự nở vì nhiệt của các chất rắn khác nhau, và so sánh sự nở vì nhiệt của chất khí, chất lỏng, chất rắn.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Trong SGK

C1. Giọt nước màu đi lên, chứng tỏ thể tích không khí trong bình tăng : không khí nở ra.

Chú ý : Vì HS đã học khái niệm lực nên có thể đưa ra câu trả lời "Giọt nước màu đi lên chứng tỏ có lực tác dụng vào nó". Đó là câu trả lời đúng. Khi đó cần hỏi thêm "Tại sao lại có lực này ?" để đi đến câu trả lời mong đợi là "Do không khí dãn nở".

C2. Giọt nước màu đi xuống, chứng tỏ thể tích không khí trong bình giảm : không khí co lại.

C3. Do không khí trong bình bị nóng lên.

C4. Do không khí trong bình lạnh đi.

C5. Các chất khí khác nhau, nở vì nhiệt giống nhau. Các chất lỏng, rắn khác nhau nở vì nhiệt khác nhau. Chất khí nở vì nhiệt nhiều hơn chất lỏng, chất lỏng nở vì nhiệt nhiều hơn chất rắn.

C6. (1) – tăng ;

(2) – lạnh đi ;

(3) – ít nhất ;

(4) – nhiều nhất.

C7. Nếu quả bóng bàn bị móp lại đồng thời bị nứt thì khi thả vào nước nóng không thể phồng lên được, vì không khí trong bóng nở ra sẽ theo vết nứt ra ngoài. Nếu quả bóng bàn bị móp, nhưng không bị nứt thì khi thả vào nước nóng, không khí nở ra nhưng không thoát ra ngoài được, nên đẩy vào vỏ bóng và làm bóng phồng lên.

C8. Trọng lượng riêng của không khí được xác định bằng công thức :

$$d = 10 \frac{m}{V}$$

Khi nhiệt độ tăng, khối lượng m không đổi nhưng thể tích V tăng, do đó d giảm. Vì vậy trọng lượng riêng của không khí nóng nhỏ hơn trọng lượng riêng của không khí lạnh, nghĩa là không khí nóng nhẹ hơn không khí lạnh.

C9. Khi thời tiết nóng lên, không khí trong bình cầu cũng nóng lên, nở ra đầy mức nước trong ống thuỷ tinh xuống dưới. Khi thời tiết lạnh đi, không khí trong bình cầu cũng lạnh đi, co lại, do đó mức nước trong ống thuỷ tinh dâng lên. Nếu gắn vào ống thuỷ tinh một băng giấy có chia vạch thì có thể biết được lúc nào mức nước hạ xuống, dâng lên, nghĩa là khi nào trời nóng, trời lạnh.

Không yêu cầu HS phải giải thích cơ chế cấu tạo nhiệt kế này. Nếu có điều kiện, có thể chế tạo một nhiệt kế loại này cho HS xem.

2. Trong SBT

20.1. C. Khí, lỏng, rắn.

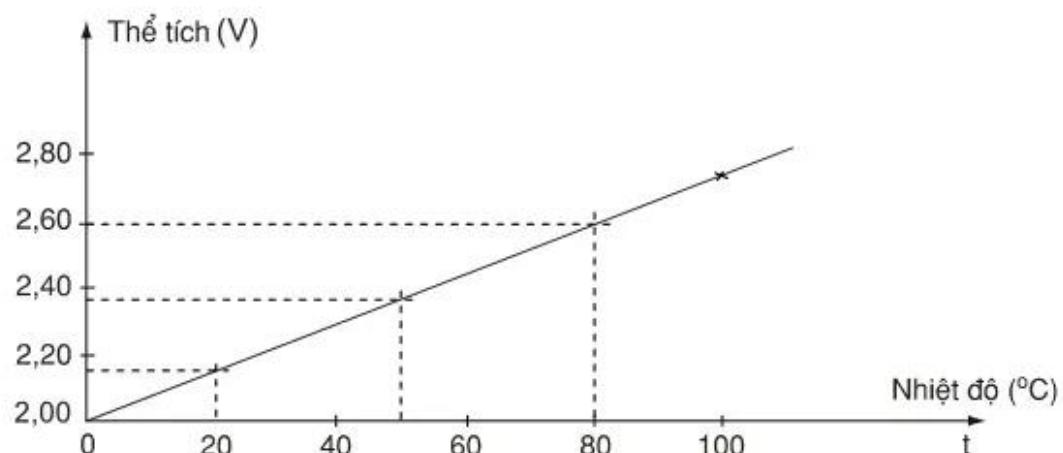
20.2. C. Khối lượng riêng.

20.3. Khi áp chặt tay vào bình ta làm cho không khí trong bình nóng lên, nở ra. Do không khí nở ra, giọt nước màu ở hình 20.1 SBT dịch chuyển về phía bên phải. Ở hình 20.2, do không khí nở ra nên có một lượng không khí thoát ra ở đầu ống thuỷ tinh, tạo ra những bọt không khí nổi lên mặt nước.

20.4. C. Nóng lên, nở ra, nhẹ đi.

20.5*. Xem mục "Tổ chức tình huống học tập" (Hoạt động 1, ở phần IV)

20.6*. Đường biểu diễn là đường thẳng (H.20.1).



Hình 20.1