

## ÁP SUẤT KHÍ QUYỂN

### I – MỤC TIÊU

- Giải thích được sự tồn tại của lớp khí quyển, áp suất khí quyển.
- Giải thích được TN Tô-ri-xe-li và một số hiện tượng đơn giản thường gặp có liên quan đến áp suất khí quyển.
- Nêu được vì sao độ lớn của áp suất khí quyển thường được tính theo độ cao của cột thuỷ ngân và biết cách đổi từ đơn vị mmHg sang đơn vị  $N/m^2$ .

### II – CHUẨN BỊ

Cho mỗi nhóm HS :

- Hai vỏ chai nước khoáng bằng nhựa mỏng.
- Một ống thuỷ tinh dài 10 – 15cm, tiết diện 2 – 3mm<sup>2</sup>.
- Một cốc đựng nước.

### III – THÔNG TIN BỔ SUNG

Các phân tử chất khí trong không khí tuy rất nhỏ bé nhưng đều có khối lượng và do đó đều bị Trái Đất hút. Tuy nhiên, do có chuyển động nhiệt nên các phân tử khí trong không khí không rơi xuống đất, mà "bay lượn" trong không gian bao quanh Trái Đất tạo thành lớp khí quyển dày tới hàng ngàn kilômet. Chúng ta đang sống ở đáy của lớp khí quyển này và hàng ngày chịu tác dụng của áp suất do nó gây ra.

Áp suất khí quyển tác động hàng ngày đến đời sống con người nhưng cũng phải đến thế kỉ thứ XVII, người ta mới thừa nhận sự tồn tại của áp suất này. Ngay từ thời cổ đại, con người đã biết dùng bơm để hút nước lên cao. Các nhà triết học thời kì này cho rằng, nước đi theo pit-tông dâng lên trong ống bơm là do "thiên nhiên sợ khoảng trống". Mãi tới khi những người thợ ở một khu vườn thuộc miền nam Phlo-ren-xơ định dùng bơm để kéo nước lên độ cao 10m, thì người ta mới nhận thấy rằng, dù có cố gắng thế nào nước cũng không lên được đúng độ cao chờ đợi. Thế là đã hình thành cái khoảng trống mà thiên nhiên bỏ lại.

Để giải thích hiện tượng này Ga-li-lê cho rằng, thiên nhiên quả là có sợ khoảng trống, song chỉ tới một "giới hạn" nào thôi ! Nhưng học trò của ông là Tô-ri-xe-li thì không tin như thế và vào năm 1643, đã tiến hành các TN như mô tả trong bài này. TN này đã giúp Tô-ri-xe-li khẳng định sự tồn tại của áp suất khí quyển, và giải thích được tại sao những người thợ ở Phlo-ren-xơ không thể nào hút được nước lên cao quá 10m.

Bốn năm sau TN Tô-ri-xe-li, Pa-xcan đã lặp lại TN này nhiều lần trong một ngày ở những thời điểm khác nhau, độ cao khác nhau để khẳng định cái "khoảng trống" ở trên mực thuỷ ngân mà thiên nhiên bỏ lại đó lại thay đổi ! Không lẽ, thiên nhiên lại sợ khoảng trống khác nhau ở những thời điểm và vị trí địa lí khác nhau ? Nguyên nhân của sự thay đổi khoảng trống đó chính là áp suất của khí quyển.

Chương trình vật lí lớp 8 không yêu cầu trình bày áp suất chất khí như chương trình cũ, mà chỉ yêu cầu giới thiệu cho HS những hiểu biết đơn giản về áp suất khí quyển. Do đó, bài này chỉ dựa vào những TN đơn giản để chứng minh sự tồn tại của áp suất khí quyển, và giới thiệu TN của Tô-ri-xe-li để xác định độ lớn của áp suất khí quyển. Không yêu cầu GV phải thực hiện TN Tô-ri-xe-li vì thuỷ ngân rất độc hại.

#### IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

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

Có thể tổ chức tình huống học tập như phần mở bài trong SGK.

**Hoạt động 2.** Tìm hiểu về sự tồn tại của áp suất khí quyển (15 phút).

*Giáo viên* : Giới thiệu về lớp khí quyển của Trái Đất, GV hướng dẫn HS vận dụng kiến thức đã học để giải thích sự tồn tại của khí quyển.

GV yêu cầu HS làm TN hình 9.2 và 9.3 SGK, thảo luận về kết quả TN và trả lời C1, C2, C3, C4.

GV mô tả TN Ghê-rích và yêu cầu HS giải thích hiện tượng.

*Học sinh* :

- Nghe phần trình bày của GV và giải thích sự tồn tại của áp suất khí quyển.
- Làm TN 1, 2 theo nhóm, thảo luận về kết quả TN và lần lượt trả lời C1, C2, C3, C4.

**Hoạt động 3.** Tìm hiểu về độ lớn của áp suất khí quyển (15 phút).

*Giáo viên* : Trước hết cần nói cho HS rõ vì sao không thể dùng cách tính độ lớn của áp suất chất lỏng để tính áp suất khí quyển.

GV mô tả TN Tô-ri-xe-li. Lưu ý HS thấy rằng, cột thủy ngân trong ống đứng cân bằng ở độ cao 76cm và phía trên ống là chân không. Yêu cầu HS dựa vào TN để tính độ lớn của áp suất khí quyển bằng cách trả lời lần lượt C5, C6, C7.

GV giải thích ý nghĩa cách nói áp suất khí quyển theo cmHg.

*Học sinh* :

- Nghe phần trình bày của GV.
- Trả lời C5, C6, C7. Từ đó phát biểu về độ lớn của áp suất khí quyển.

**Hoạt động 4.** Vận dụng (10 phút).

GV yêu cầu HS trả lời các câu hỏi trong phần "Vận dụng" (có thể cho HS thảo luận theo nhóm rồi trả lời).

## V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

### 1. Trong SGK

- C1.** Khi hút bớt không khí trong vỏ hộp ra, thì áp suất của không khí trong hộp nhỏ hơn áp suất ở ngoài, nên vỏ hộp chịu tác dụng của áp suất không khí từ ngoài vào làm vỏ hộp bị bẹp theo mọi phía.
- C2.** Nước không chảy ra khỏi ống vì áp lực của không khí tác dụng vào nước từ dưới lên lớn hơn trọng lượng của cột nước (áp lực của không khí bằng trọng lượng của cột nước cao 10,37m).
- C3.** Nếu bỏ ngón tay bịt đầu trên của ống ra thì nước sẽ chảy ra khỏi ống, vì khi bỏ ngón tay bịt đầu trên của ống thì khí trong ống thông với khí quyển, áp suất khí trong ống cộng với áp suất cột nước trong ống lớn hơn áp suất khí quyển, bởi vậy làm nước chảy từ trong ống ra.
- C4.** Khi rút hết không khí trong quả cầu ra thì áp suất trong quả cầu bằng 0, trong khi đó vỏ quả cầu chịu tác dụng của áp suất khí quyển từ mọi phía làm hai bán cầu ép chặt với nhau.
- C5.** Áp suất tác dụng lên A (ở ngoài ống) và áp suất tác dụng lên B (ở trong ống) bằng nhau vì hai điểm này cùng ở trên mặt phẳng nằm ngang trong chất lỏng.
- C6.** Áp suất tác dụng lên A là áp suất khí quyển, áp suất tác dụng lên B là áp suất gây ra bởi trọng lượng của cột thủy ngân cao 76cm.
- C7.** Áp suất gây ra bởi trọng lượng của cột thủy ngân cao 76cm tác dụng lên B được tính theo công thức.

$$p = h.d = 0,76.136\ 000 = 103\ 360\text{N/m}^2$$

- C8.** Trả lời câu hỏi ở đầu bài.
- C9.** Nêu ví dụ chứng tỏ sự tồn tại của áp suất khí quyển : bẻ một đầu ống thuốc tiêm, thuốc không chảy ra được ; bẻ cả hai đầu ống thuốc chảy ra dễ dàng.

Tác dụng của ống nhỏ giọt, tác dụng của lỗ nhỏ trên nắp ấm trà...

**C10.** Nói áp suất khí quyển bằng 76cmHg có nghĩa là không khí gây ra một áp suất bằng áp suất ở đáy của cột thủy ngân cao 76cm.

– Tính áp suất này ra  $N/m^2$  (xem C7).

**C11.** Trong TN Tô-ri-xe-li, giả sử không dùng thủy ngân mà dùng nước thì chiều cao cột nước được tính như sau :

$$p = h.d \rightarrow h = \frac{p}{d} = \frac{103\,360}{10\,000} = 10,336m$$

$p$  là áp suất khí quyển tính ra  $N/m^2$ ,

$d$  là trọng lượng riêng của nước.

Như vậy ống Tô-ri-xe-li ít nhất dài hơn 10,336m.

**C12.** Không thể tính trực tiếp áp suất khí quyển bằng công thức  $p = h.d$ , vì độ cao của lớp khí quyển không xác định được chính xác và trọng lượng riêng của không khí cũng thay đổi theo độ cao.

## 2. Trong SBT

**9.1.** Câu B.

**9.2.** Câu C.

**9.3.** Để rót nước dễ dàng. Nhờ có lỗ thủng trên nắp, nên khí trong ấm thông với khí quyển. Áp suất khí trong ấm cộng với áp suất nước trong ấm lớn hơn áp suất khí quyển, đẩy nước chảy từ trong ấm ra.

**9.4.** Khi để ống Tô-ri-xe-li thẳng đứng, áp suất khí quyển bằng áp suất của cột thủy ngân gây ra ở đáy ống ( $p_A = p_{kq}$ ).

Khi bắt đầu nghiêng ống, chiều cao của cột thủy ngân giảm, nghĩa là áp suất tại điểm B trong ống nhỏ hơn áp suất tại điểm A ngoài ống. Áp suất tại điểm B là áp suất trên mặt thoáng của thủy ngân, đó chính là áp suất khí quyển, lúc đó  $p_B < p_{kq}$ . Do chênh lệch về áp suất đó nên thủy ngân ở trong chậu chuyển vào ống Tô-ri-xe-li cho đến khi độ cao của thủy ngân bằng độ cao ban đầu nghĩa là  $p_B = p_{kq}$ . Bởi vậy khi để nghiêng ống Tô-ri-xe-li chiều dài của cột thủy ngân thay đổi, còn chiều cao không đổi.

**9.5.** Thể tích phòng :  $V = 4.6.3 = 72\text{m}^3$

a) Khối lượng khí trong phòng :

$$m = V.D = 72.1,29 = 92,88\text{kg}.$$

b) Trọng lượng của không khí trong phòng là :

$$P = m.10 = 92,88.10 = 928,8\text{N}.$$

**9.6.** Trong cơ thể của con người, và cả trong máu của con người đều có không khí. Áp suất của không khí bên trong con người bằng áp suất khí quyển. Con người sống trong sự cân bằng giữa áp suất bên trong và bên ngoài cơ thể.

Khi con người từ tàu vũ trụ bước ra khoảng không, áp suất từ bên ngoài tác dụng lên cơ thể là rất nhỏ, có thể xấp xỉ bằng 0. Con người không thể chịu được sự phá vỡ cân bằng áp suất như vậy và sẽ chết.

Áo giáp của nhà du hành vũ trụ có tác dụng giữ cho áp suất bên trong áo giáp có độ lớn xấp xỉ bằng áp suất khí quyển bình thường trên mặt đất.