

ÁP SUẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ. QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ

Câu 1 (CD): Áp suất do các phân tử khí tác dụng lên thành bình chứa tỉ lệ nghịch với

- A.** số phân tử khí trong một đơn vị thể tích. **B.** khối lượng của mỗi phân tử khí.
C. khối lượng riêng của chất khí. **D.** thể tích bình chứa.

Câu 2 (KNTT): Từ các công thức tính áp suất chất khí trong Bài 12 SGK Vật lí 12 có thể nói áp suất chất khí là một đại lượng thống kê vì:

- A.** Công thức chỉ áp dụng được cho một tập hợp vô cùng lớn các phân tử khí.
B. Công thức cho thấy áp suất phụ thuộc vào động năng trung bình của các phân tử khí.
C. Công thức cho thấy áp suất chất khí không phụ thuộc vào tốc độ của từng phân tử.
D. Tất cả các lí do kể trên.

Câu 3 (KNTT): Phát biểu nào sau đây **không** phù hợp với bản chất của mối quan hệ giữa động năng trung bình của phân tử và nhiệt độ?

- A.** Động năng trung bình của các phân tử khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ.
B. Động năng trung bình của các phân tử khí càng lớn thì nhiệt độ khí càng thấp.
C. Nhiệt độ của khí càng cao thì động năng trung bình của các phân tử khí càng lớn.
D. Nhiệt độ của khí tỉ lệ với động năng trung bình của các phân tử khí.

Câu 4 (CD): Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Bình chứa khí càng lớn thì áp suất khí trong bình càng lớn.
b) Phân tử khí có khối lượng càng lớn thì gây ra áp suất càng lớn khi va chạm với thành bình.
c) Phân tử khí chuyển động càng chậm thì va chạm với thành bình càng nhiều lần.
d) Từ công thức tính áp suất chất khí có thể suy ra hệ thức của định luật Boyle.

Câu 5 (CD): Khi xây dựng công thức tính áp suất chất khí từ mô hình động học phân tử khí, trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Trong thời gian giữa hai va chạm liên tiếp với thành bình, động lượng của phân tử khí thay đổi một lượng bằng tích khối lượng phân tử và tốc độ trung bình của nó.
b) Lực gây ra thay đổi động lượng của phân tử khí là lực do phân tử khí tác dụng lên thành bình.
c) Giữa hai va chạm, phân tử khí chuyển động thẳng đều.
d) Các phân tử khí chuyển động không có phương ưu tiên, số phân tử đến va chạm với các mặt của thành bình trong mỗi giây là như nhau.

Câu 6 (CTST): Trong mỗi phát biểu sau, em hãy chọn đúng hoặc sai.

- a) Áp suất khí tác dụng lên thành bình càng tăng khi các phân tử khí chuyển động nhiệt càng nhanh.
b) Áp suất khí tác dụng lên thành bình càng nhỏ khi khối lượng phân tử khí càng lớn.
c) Áp suất khí tác dụng lên thành bình càng tăng khi mật độ phân tử khí càng lớn.
d) Biểu thức áp suất chất khí tác dụng lên thành bình là: $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$.
e) Vì phân tử luôn tồn tại ở trạng thái chuyển động nên không thể đạt đến nhiệt độ không tuyệt đối (0 K).
f) Động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí đơn nguyên tử là: $W_d = \frac{3}{2} kT$.
g) Hằng số Boltzmann k là hằng số đặc trưng cho mối liên hệ giữa nhiệt độ của khối khí và động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí.
h) Áp suất khí tác dụng lên vỏ một quả bóng đá nằm yên trên sàn là lớn nhất tại điểm tiếp xúc với sàn.

Câu 7 (KNTT): Công thức nào sau đây **không** biểu diễn mối quan hệ giữa áp suất chất khí tác dụng lên thành bình và động năng trung bình của các phân tử khí ?

A. $p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \overline{E_d}$. B. $p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} m \overline{v^2}$. C. $p = \frac{1}{3} \frac{N}{V} m \overline{v^2}$. D. $pV = \frac{2}{3} N \overline{E_d}$.

Câu 8 (KNTT): Công thức nào sau đây vừa thể hiện mối quan hệ toán học vừa thể hiện mối quan hệ vật lý giữa đại lượng nhiệt độ tuyệt đối của chất khí và động năng trung bình của các phân tử khí?

A. $\overline{E} = \frac{2}{3} kT$. B. $T = \frac{2}{3k} \overline{E_d}$. C. $\overline{E} = \frac{2}{3} \frac{R}{N_A} T$. D. Cả 3 công thức trên

Trong đó: p là áp suất chất khí, V là thể tích khí, N là số phân tử khí, m là khối lượng phân tử khí, ρ là khối lượng riêng của chất khí, $\overline{v^2}$ là giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí.

Câu 9 (CD): Trong hệ SI, hằng số Boltzman có giá trị

A. $k = \frac{R}{N_A} = \frac{(8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})}{6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 1,38.10^{-23} \text{ J/K}$

B. $k = \frac{N_A}{R} = \frac{(8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})}{6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 1,38 \text{ J}^{-1}.\text{K}$

C. $k = \frac{N_A}{R} = \frac{(6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1})}{8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}} = 0,72.10^{23} \text{ J}^{-1}.\text{K}$

D. Không tính được nếu không biết cấu tạo của phân tử khí.

Câu 10 (CTST): Nếu tốc độ chuyển động nhiệt trung bình của phân tử khí tăng gấp 2 lần thì nhiệt độ của khối khí sẽ

A. tăng 2 lần. B. tăng 4 lần. C. không thay đổi. D. giảm 2 lần.

Câu 11 (CTST): Khi tốc độ chuyển động nhiệt trung bình của phân tử khí tăng 4 lần và thể tích khối khí giảm còn một nửa thì áp suất của khối khí tác dụng lên thành bình sẽ

A. giảm 4 lần. C. tăng 16 lần. B. tăng 6 lần. D. tăng 32 lần.

Câu 12 (CD): Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí lí tưởng ở 25 °C có giá trị

A. $5,2.10^{-22} \text{ J}$. B. $6,2.10^{-21} \text{ J}$. C. $6,2.10^{23} \text{ J}$. D. $3,2.10^{25} \text{ J}$.

Câu 13 (CTST): Một lượng khí helium ở nhiệt độ 300 K có động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử là W_d . Nếu nhiệt độ tăng lên đến 600 K, động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử sẽ là

A. W_d . B. $2W_d$. C. $4W_d$. D. $1/2W_d$.

Câu 14 (CTST): Một khối khí helium có động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử là 0,1 eV. Nhiệt độ của khối khí khi đó là

A. 500 °C. B. 500 K. C. 737 K. D. 773 °C.

Câu 15 (CD): Các phân tử của một chất khí có động năng tịnh tiến trung bình bằng $5,0.10^{-21} \text{ J}$. Tính nhiệt độ của khí theo K và °C.

Câu 16 (CTST): Một hộp hình lập phương có cạnh 10 cm chứa khí lí tưởng đơn nguyên tử ở nhiệt độ 20 °C và áp suất $1,2.10^6 \text{ Pa}$. Cho số Avogadro $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Số phân tử khí chuyển động đập vào một mặt hộp là

A. $9,89.10^{22}$. B. $2,97.10^{23}$. C. $4,95.10^{22}$. D. $4,34.10^{24}$.

Câu 16.1 (CD): Một bình có thể tích $0,20 \text{ m}^3$ chứa một loại khí ở nhiệt độ 27 °C, khí trong bình có áp suất $3,0.10^5 \text{ Pa}$. Xác định:

a) Số phân tử khí chứa trong bình.

b) Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí trong bình.

Câu 17 (KNTT): Tính tốc độ toàn phương trung bình (gọi tắt là tốc độ trung bình) của không khí ở nhiệt độ $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ nếu coi không khí ở nhiệt độ này là một khí đồng nhất có khối lượng mol là $0,029\text{ kg/mol}$.

Câu 18 (KNTT): Không khí gồm các phân tử oxygen có khối lượng mol 32 g/mol và phân tử nitrogen 28 g/mol . Tính động năng trung bình tịnh tiến của phân tử không khí ở $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Từ đó suy ra tốc độ trung bình của mỗi loại phân tử.

Điền câu trả lời ngắn vào các chỗ trống ở câu 2.31 và 2.32 dưới đây:

Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $1,00\text{ atm}$), oxygen trong một bình kín có khối lượng riêng là $1,43\text{ kg/m}^3$.

Câu 19 (CD): Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử oxygen ở điều kiện tiêu chuẩn là

Câu 19.1 (CD): Để giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử oxygen trong bình tăng gấp đôi thì nhiệt độ sẽ là $^{\circ}\text{C}$.

Câu 20 (CD): Ở nhiệt độ 20°C và áp suất $1,00\text{ atm}$, không khí có khối lượng riêng là $1,29\text{ kg/m}^3$.

- Tính giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí ở điều kiện này.
- Tìm một giá trị điển hình cho tốc độ của một phân tử khí bằng cách tính và so sánh tốc độ đó với tốc độ âm thanh trong không khí (khoảng 330 m/s).

Câu 21 (CD): Một bình có thể tích $22,4 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$ chứa $1,00\text{ mol}$ khí hydrogen ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ $0,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $1,00\text{ atm}$). Người ta bơm thêm $1,00\text{ mol}$ khí helium cũng ở điều kiện tiêu chuẩn vào bình này. Cho khối lượng riêng ở điều kiện tiêu chuẩn của khí hydrogen và khí helium lần lượt là $9,00 \cdot 10^{-2}\text{ kg/m}^3$ và $18,0 \cdot 10^{-2}\text{ kg/m}^3$.

Xác định:

- Khối lượng riêng của hỗn hợp khí trong bình.
- Áp suất của hỗn hợp khí lên thành bình.
- Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí trong bình.

Bài 22 (CTST): Một chiếc xe bán tải chạy trên đường cao tốc Bắc – Nam hướng đi từ Hà Nội đến Thành phố Hồ Chí Minh trong một ngày mùa hè. Xe đi vào sáng sớm với nhiệt độ ngoài trời là $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Thê tích khí chứa trong mỗi lốp xe là 120 lít và áp suất trong các lốp xe là 240 kPa . Coi gần đúng nhiệt độ của không khí trong lốp xe bằng với nhiệt độ ngoài trời.

- Tính số mol khí trong mỗi lốp xe.
- Đến giữa trưa xe chạy đến Cam Lộ, nhiệt độ trên mặt đường đo được khoảng $45\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Tính áp suất khí bên trong lốp khi nhiệt độ trong lốp đạt đến giá trị này. Biết rằng khí trong lốp không thoát ra ngoài và thể tích lốp không thay đổi. ;
 - Tính độ tăng động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử không khí do sự gia tăng nhiệt độ này.
- Thực tế khi sử dụng nhiệt kế hồng ngoại đo nhiệt độ của lốp, người ta thấy nhiệt độ của lốp xe có thể đạt đến giá trị $65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tại sao nhiệt độ của lốp xe có thể tăng cao như vậy? Coi nhiệt độ khí trong lốp bằng nhiệt độ của lốp xe. Tính áp suất của khí trong lốp xe lúc này.
- Khi xe chạy liên tục trong thời gian dài dưới trời nắng nóng có thể dẫn đến nguy cơ nổ lốp xe, gây ra tai nạn. Hãy đề xuất biện pháp hạn chế nguy cơ tai nạn do nổ lốp.