

BÀI 5. ÁP SUẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ. QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ

DẠNG CÂU HỎI NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

[Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án]

Câu 1. Đối với một thể tích khí lý tưởng cho trước, áp suất của chất khí tỷ lệ với ... của các phân tử. Điền cụm từ thích hợp vào chỗ trống.

- A.** bình phương tốc độ trung bình.
- B.** tốc độ bình phương trung bình.
- C.** tốc độ trung bình.
- D.** bình phương tốc độ bình phương trung bình.

Câu 2. Xét một khối khí lý tưởng có nhiệt độ T , có động năng chuyển động tịnh tiến trung bình phân tử \bar{E}_d ; hằng số khí lý tưởng R ; hằng số Boltzmann K ; Số Avogadro N_A . Xét các công thức: $\bar{E}_d = \frac{2}{3}kT$ (1); $\bar{E}_d = \frac{2}{3}\frac{R}{N_A}T$ (2); $T = \frac{2}{3k}\bar{E}_d$ (3). Công thức nào 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.** Chỉ (1).
 - B.** chỉ (2).
 - C.** chỉ (3).
 - D.** Cả (1), (2), (3).
- Câu 3.** Xét khối khí lý tưởng xác định. 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 4. Trong bình chứa, có thể tích V , có chứa N phân tử khí lý tưởng mà mỗi phân tử có khối lượng m . Khối lượng riêng của khối khí trong bình là D . Áp suất khí trong bình là p . Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí trong bình là $\overline{v^2}$. Hệ thức nào sau đây đúng?

- A.** $p = \frac{1}{3}\frac{N}{V}m\overline{v^2}$.
 - B.** $p = \frac{1}{3}Nm\overline{v^2}$.
 - C.** $p = \frac{1}{3}Dm\overline{v^2}$.
 - D.** $p = \frac{1}{3}\frac{D}{V}\overline{v^2}$.
- Câu 5.** Xét mô hình khí lý tưởng. Dạng đồ thị sự phụ thuộc của động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí theo nhiệt độ tuyệt đối là
- A.** đường tròn.
 - B.** đường thẳng có đường kéo dài không qua gốc tọa độ.
 - C.** đường thẳng có đường kéo dài qua gốc tọa độ.
 - D.** đường gấp khúc.

Câu 6. Xét mô hình khí lý tưởng. Biết khối lượng phân tử helium gấp 2 lần khối lượng phân tử hydrogen. Ở nhiệt độ nào các phân tử khí helium có tốc độ căn quân phương của các phân tử hydrogen ở nhiệt độ 15°C ?

- A.** 30°C .
- B.** 243°C .
- C.** 303°C .
- D.** 288°C .

NGHIỆM CẨM IN HOẶC PHOTO

Câu 7. Xét mô hình khí lí tưởng. Biết hằng số Boltzmann $k = 1,38.10^{-23}$ J/K; $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19}$ J. Một khối khí helium có động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử là $0,100 \text{ eV}$. Nhiệt độ của khối khí khi đó là

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

Câu 8. Một hình hộp 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 $6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$; hằng số khí lí tưởng $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$; hằng số Boltzmann $k = 1,38.10^{-23} \text{ J/K}$. Giả sử trong khoảng thời gian Δt , tất cả các phân tử đều chỉ đập vào 1 mặt hình hộp nhất định và chỉ 1 lần thì số phân tử khí đập vào một mặt là

- A. $9,9.10^{22}$. B. $1,2.10^{23}$. C. $4,9.10^{22}$. D. $4,3.10^{24}$.

Câu 9. Sử dụng thông tin sau để trả lời các câu 17, câu 18: Xét mô hình khí lí tưởng. Ở nhiệt độ $20,0^\circ\text{C}$ và áp suất $1,00.10^5 \text{ Pa}$, không khí có khối lượng riêng là $1,29 \text{ kg/m}^3$.

Câu 17: Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí ở điều kiện này bằng

- A. $0,23.10^5 \text{ m}^2/\text{s}^2$. B. $0,23.10^6 \text{ m}^2/\text{s}^2$. C. $482.10^4 \text{ m}^2/\text{s}^2$. D. $482.10^3 \text{ m}^2/\text{s}^2$.

Câu 18: Tỉ số giữa căn bậc hai trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí và tốc độ âm thanh trong không khí (khoảng 330 m/s) là bao nhiêu?

- A. $0,68$. B. $1,46$. C. $0,84$. D. $1,19$.

Đáp án

1A	2C	3D	4A	5C	6C	7A	8C	9(17)B	9(18)B
----	----	----	----	----	----	----	----	--------	--------

DẠNG CÂU HỎI CHỌN ĐÚNG SAI

[Trong mỗi ý a), b), c), d), thí sinh chọn đúng hoặc sai]

Câu 1. Trong các phát biểu sau đây liên quan đến khối khí lí tưởng ở trong bình kín.

- 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 2. Trong các phát biểu sau đây, đề cập đến kiến thức để xây dựng công thức tính áp suất chất khí từ mô hình động học phân tử khí lí tưởng.

- 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 liên tiếp, 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 3. Một bình kín có thể tích $0,20 \text{ m}^3$ chứa một loại khí lí tưởng ở nhiệt độ 27°C , khí trong bình có áp suất $3,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Biết hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$.

- a)** Số phân tử khí chứa trong bình là $1,55 \cdot 10^{25}$ hạt.
b) Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí trong bình là $5 \cdot 10^{-21} \text{ J}$.
c) Cho bình khí dao động mạnh thì nội năng khối khí trong bình tăng lên.
d) Đưa bình khí lên cao thì nội năng của khối khí tăng.

Câu 4. Sử dụng thông tin sau để trả lời các câu 19, câu 20: Một khối khí lí tưởng đơn nguyên tử được chứa trong bình kín hình cầu có áp suất p , có nhiệt độ T . Mật độ hạt trong bình là μ ; khối lượng mỗi phân tử là m ; trung bình của bình phương tốc độ phân tử là $\overline{v^2}$; k là hằng số Boltzmann. Bình hình cầu đặt tiếp xúc với mặt phẳng ngang tại điểm Q.

Câu 19:

[Trong mỗi ý **a), b), c), d)**, thí sinh 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: $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$.

Câu 20:

[Trong mỗi ý **a), b), c), d)**, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**]

- a)** Vì phân tử luôn tồn tại ở trạng thái chuyển động nên không thể đạt đến nhiệt độ không tuyệt đối (0 K).
b) Động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí đơn nguyên tử là: $\bar{E}_d = \frac{3}{2} kT$.
c) 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.
d) Áp suất khí tác dụng lên bình là lớn nhất tại điểm tiếp xúc Q.

Đáp án

	Đúng Sai			Đúng Sai			Đúng Sai	
	a	x		a	x		a	x
Câu 1	b	x	Câu 2	b	x	Câu 3	b	x
	c	x		c	x		c	x
	d	x		d	x		d	x
Câu 4 (19)		Đúng Sai	Câu 4 (20)		Đúng Sai			
	a	x		a	x			
	b	x		b	x			
	c	x		c	x			
	d	x		d	x			

DẠNG CÂU HỎI TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Xét mô hình khí lí tưởng. Biết hằng số khí lí tưởng $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$. Tính tốc độ toàn phương trung bình (đơn vị m/s) của không khí ở nhiệt độ 17°C nếu coi không khí ở nhiệt độ này là một khí đồng nhất có khối lượng mol là $0,029 \text{ kg/mol}$. Viết đáp số 3 kí tự số?

Câu 2. Sử dụng thông tin để trả lời câu 23 và câu 24: Biết hằng số khí lí tưởng $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$; hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$. Không khí (nhiệt độ 20°C) gồm oxygen có khối lượng mol 32 g/mol và nitrogen có khối lượng mol 28 g/mol , các khí khác rất ít xem như không đáng kể. Xét mô hình khí lí tưởng.

Câu 23: Động năng trung bình tịnh tiến của phân tử không khí $x \cdot 10^{-20} \text{ J}$. Tính x . Lấy 2 chữ số ở phần thập phân.

Câu 24: Tốc độ căn quân phương của hai loại phân tử chênh lệch nhau bao nhiêu m/s? Làm tròn đến phần nguyên.

Câu 3. Sử dụng thông tin để trả lời câu 23 và câu 24: Xét mô hình khí lí tưởng. Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ 0°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 23: Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử oxygen ở điều kiện tiêu chuẩn là $x \cdot 10^3 \text{ m}^2/\text{s}^2$. Giá trị x bằng bao nhiêu? (Làm tròn đến phần nguyên).

Câu 24: Để giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử oxygen trong bình tăng gấp đôi thì nhiệt độ sẽ là bao nhiêu $^\circ\text{C}$? (Làm tròn đến phần nguyên).

Đáp án

Câu 1: 499	Câu 2 (23): 0,61	Câu 2 (24): 33	Câu 3 (23): 210	Câu 3 (24): 273
-------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------