



ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT 2027
ÁP SUẤT KHÍ THEO
MÔ HÌNH ĐỘNG LỰC PHÂN TỬ.
QUAN HỆ GIỮA
ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ

Contents

I. Trắc nghiệm	2
1. Mức độ NHẬN BIẾT – THÔNG HIỂU	2
2. Mức độ VẬN DỤNG – VẬN DỤNG CAO	8
II. Trắc nghiệm đúng sai	9
III. Trả lời ngắn	12
1. Mức độ NHẬN BIẾT- THÔNG HIỂU	12
2. Mức độ VẬN DỤNG – VẬN DỤNG CAO	13



**I. Trắc nghiệm****I. Mức độ NHẬN BIẾT – THÔNG HIỂU**

Câu 1: Động năng trung bình của một phân tử khí tỉ lệ thuận với đại lượng nào sau đây?

- A. Khối lượng phân tử khí
- B. Tốc độ phân tử khí
- C. Nhiệt độ tuyệt đối
- D. Thể tích khí

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Động năng trung bình của phân tử khí được tính bằng công thức $E_d = \frac{3}{2}kT$, trong đó E_d tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối T .

Câu 2: Hằng số Boltzmann có giá trị là:

- A. $1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
- B. $1.38 \times 10^{-19} \text{ J/K}$
- C. $8.31 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
- D. $8.31 \times 10^{-19} \text{ J/K}$

⇒ **Đáp án đúng:** A

Giải thích:

Hằng số Boltzmann k có giá trị $1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$, dùng để liên hệ giữa động năng trung bình và nhiệt độ tuyệt đối.

Câu 3: Trong một bình khí, phân tử khí có động năng trung bình E_d được tính theo công thức:

- A. $\frac{1}{2}mv^2$
- B. $\frac{3}{2}kT$
- C. $\frac{1}{2}kT$
- D. $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kT$

⇒ **Đáp án đúng:** B

Giải thích:

Động năng trung bình của phân tử khí được tính bằng công thức $E_d = \frac{3}{2}kT$

Câu 4: Khi một phân tử khí va chạm đàn hồi với thành bình, độ biến thiên động lượng của phân tử là:

- A. mv
- B. $-mv$
- C. $2mv$
- D. 0

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Độ biến thiên động lượng của phân tử do va chạm là $2mv$, vì phân tử đổi chiều chuyển động và động lượng thay đổi từ $+mv$ thành $-mv$.

Câu 5: Áp suất khí trong bình được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $p = \frac{1}{3} \frac{Nm v^2}{V}$
- B. $p = \frac{3Nm v^2}{2V}$
- C. $p = \frac{2}{3} \frac{Nm v^2}{V}$
- D. $p = \frac{N v^2}{3V}$

⇒ **Đáp án đúng:** A





Giải thích: Áp suất khí trong bình được tính bằng công thức $p = \frac{1}{3} \frac{Nmv^2}{V}$, dựa trên động lượng của các phân tử va chạm với thành bình.

Câu 6: Đơn vị của hằng số Boltzmann là:

- A. $J/m^2 \cdot K$
- B. $J \cdot K$
- C. J/K
- D. $K \cdot m^2$

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Hằng số Boltzmann có đơn vị là J/K , dùng để liên hệ giữa năng lượng và nhiệt độ.

Câu 7: Để xác định động năng trung bình của một phân tử khí, ta cần biết:

- A. Nhiệt độ tuyệt đối và số phân tử
- B. Nhiệt độ tuyệt đối và khối lượng phân tử
- C. Tốc độ phân tử và thể tích khí
- D. Khối lượng phân tử và thể tích khí

⇒ **Đáp án đúng:** B

Giải thích:

Để tính động năng trung bình của phân tử khí, cần biết nhiệt độ và khối lượng phân tử.

Câu 8: Động năng trung bình của phân tử khí tăng khi:

- A. Nhiệt độ giảm
- B. Thể tích giảm
- C. Nhiệt độ tăng
- D. Khối lượng tăng

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Động năng trung bình của phân tử khí tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối, vì vậy khi nhiệt độ tăng, động năng trung bình cũng tăng.

Câu 9: Trong công thức $E_d = \frac{3}{2} kT$, E_d đại diện cho:

- A. Động năng trung bình của phân tử khí
- B. Tổng năng lượng của khí
- C. Khối lượng phân tử khí
- D. Áp suất khí

⇒ **Đáp án đúng:** A

Giải thích:

$E_d = \frac{3}{2} kT$, E_d là động năng trung bình của phân tử khí

Câu 10: Để tính toán động năng trung bình của phân tử khí, ta cần:

- A. Nhiệt độ và số phân tử khí
- B. Tốc độ phân tử và thể tích khí
- C. Nhiệt độ và khối lượng phân tử
- D. Khối lượng phân tử và thể tích khí

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Động năng trung bình của phân tử khí phụ thuộc vào nhiệt độ và khối lượng phân tử.

Câu 11: Đối với một lượng khí nhất định, khi nhiệt độ tăng, áp suất khí trong bình:

- A. Giảm
- B. Tăng
- C. Không thay đổi
- D. Không xác định được

⇒ **Đáp án đúng:** B



**Giải thích:**

Khi nhiệt độ tăng, động năng trung bình của các phân tử khí tăng, dẫn đến áp suất khí trong bình cũng tăng theo.

Câu 12: Công thức nào sau đây là đúng để tính áp suất khí trong bình?

A. $p = \frac{4}{3} \frac{Nm v^2}{V}$

B. $p = \frac{3Nm v^2}{2V}$

C. $p = \frac{2}{3} \frac{Nm v^2}{V}$

D. $p = \frac{NkT}{V}$

⇒ **Đáp án đúng:** A

Giải thích:

Áp suất khí được tính $p = \frac{NkT}{V}$, dựa trên số phân tử, nhiệt độ và thể tích khí.

Câu 13: Đơn vị của động năng trung bình của một phân tử khí là:

A. J/K

B. J

C. K

D. m^2/s^2

⇒ **Đáp án đúng:** B

Giải thích:

Động năng trung bình có đơn vị là Joule (J), vì nó là năng lượng.

Câu 14: Để tính toán trung bình bình phương tốc độ của các phân tử khí, ta cần:

A. Nhiệt độ và số phân tử

B. Khối lượng phân tử và nhiệt độ

C. Khối lượng phân tử và tốc độ

D. Tốc độ của các phân tử

⇒ **Đáp án đúng:** D

Giải thích:

Trung bình bình phương tốc độ $\overline{v^2}$ được tính dựa trên tốc độ của các phân tử khí.

Câu 15: Nếu nhiệt độ của khí tăng gấp đôi, động năng trung bình của phân tử khí sẽ:

A. Tăng gấp đôi

B. Tăng gấp bốn lần

C. Giảm một nửa

D. Không thay đổi

⇒ **Đáp án đúng:** B

Giải thích:

Động năng trung bình E_d tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối, nên nếu nhiệt độ tăng gấp đôi, động năng trung bình sẽ tăng gấp bốn lần.

Câu 16: Áp suất khí trong một bình chứa tỷ lệ thuận với:

A. Khối lượng phân tử khí

B. Nhiệt độ tuyệt đối của khí

C. Tốc độ phân tử khí

D. Thể tích của bình

⇒ **Đáp án đúng:** B

Giải thích:

Áp suất khí trong bình tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối của khí, theo công thức $p = \frac{NkT}{V}$

Câu 17: Để giữ áp suất khí không đổi khi thể tích giảm, bạn cần:

A. Tăng nhiệt độ

B. Giảm nhiệt độ





C. Tăng khối lượng khí

D. Giảm số phân tử khí

⇒ **Đáp án đúng:** A

Giải thích:

Để giữ áp suất không đổi khi thể tích giảm, cần phải tăng nhiệt độ vì áp suất và thể tích có mối quan hệ tỷ lệ nghịch trong định luật khí lý tưởng.

Câu 18: Khi nhiệt độ tăng, động năng trung bình của phân tử khí trong một bình chứa:

A. Không thay đổi

B. Giảm

C. Tăng

D. Thay đổi không xác định

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Động năng trung bình của phân tử khí tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối, vì vậy khi nhiệt độ tăng, động năng trung bình cũng tăng.

Câu 19: Trong một hệ thống khí lý tưởng, mối quan hệ giữa áp suất và nhiệt độ được biểu diễn qua công thức nào sau đây?

A. $p \propto T$

B. $p \propto \frac{1}{T}$

C. $p \propto \frac{T}{V}$

D. $p \propto \frac{1}{V}$

⇒ **Đáp án đúng:** A

Giải thích:

Trong một hệ thống khí lý tưởng, áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ theo công thức $p = \frac{NkT}{V}$

Câu 20: Nếu khối lượng phân tử khí tăng, ảnh hưởng của nó đến áp suất khí trong bình sẽ là:

A. Áp suất tăng

B. Áp suất giảm

C. Áp suất không thay đổi

D. Không thể xác định

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Áp suất khí trong bình không phụ thuộc trực tiếp vào khối lượng phân tử khí mà phụ thuộc vào số phân tử khí, nhiệt độ và thể tích.

Câu 21: Để tính toán nhiệt độ của khí từ động năng trung bình, bạn sử dụng công thức:

A. $T = \frac{2E_d}{3k}$

B. $T = \frac{2E_d}{k}$

C. $T = \frac{3E_d}{2k}$

D. $T = \frac{2k}{3E_d}$

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Nhiệt độ của khí từ động năng trung bình được tính bằng công thức $E_d = \frac{3}{2}kT$

Câu 22: Trong điều kiện nào động năng trung bình của phân tử khí không thay đổi?

A. Nhiệt độ không thay đổi

B. Thể tích không thay đổi

C. Áp suất không thay đổi

D. Khối lượng phân tử thay đổi





⇒ **Đáp án đúng:** A

Giải thích:

Động năng trung bình của phân tử khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ, vì vậy động năng sẽ không thay đổi nếu nhiệt độ không thay đổi.

Câu 23: Khi phân tử khí va chạm với thành bình, mối quan hệ giữa động năng của phân tử và áp suất khí là:

- A. Động năng tỷ lệ nghịch với áp suất
- B. Động năng không ảnh hưởng đến áp suất
- C. Động năng tỷ lệ thuận với áp suất
- D. Động năng và áp suất không có mối liên hệ

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Động năng trung bình của phân tử khí liên quan trực tiếp đến áp suất khí, vì áp suất là kết quả của các va chạm của phân tử với thành bình.

Câu 24: Một bình khí có thể tích V chứa N phân tử khí với khối lượng phân tử m và tốc độ trung bình bình phương $\overline{v^2}$. Nếu nhiệt độ của khí tăng gấp đôi, động năng trung bình của phân tử khí sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Tăng gấp đôi
- B. Tăng gấp bốn lần
- C. Giảm một nửa
- D. Không thay đổi

⇒ **Đáp án đúng:** B

Giải thích:

Động năng trung bình của phân tử khí tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối. Nếu nhiệt độ tăng gấp đôi, động năng trung bình cũng tăng gấp bốn lần ($E_d = \frac{3}{2} kT$).

Câu 25: Một bình khí với thể tích V chứa khí ở nhiệt độ T. Nếu thể tích của bình giảm một nửa và nhiệt độ giữ nguyên, áp suất của khí sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Tăng gấp đôi
- B. Giảm một nửa
- C. Tăng gấp bốn lần
- D. Giảm một phần tư

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Áp suất khí tỷ lệ nghịch với thể tích khi nhiệt độ không thay đổi. Khi thể tích giảm một nửa, áp suất tăng gấp đôi, và vì áp suất cũng tỷ lệ thuận với nhiệt độ, áp suất sẽ tăng gấp bốn lần.

Câu 26: Nếu khối lượng phân tử khí tăng trong khi nhiệt độ và thể tích giữ nguyên, ảnh hưởng của nó đến áp suất khí trong bình sẽ như thế nào?

- A. Áp suất tăng
- B. Áp suất giảm
- C. Áp suất không thay đổi
- D. Không thể xác định

⇒ **Đáp án đúng:** C

Giải thích:

Áp suất khí không phụ thuộc vào khối lượng phân tử mà phụ thuộc vào số phân tử, nhiệt độ và thể tích.

Câu 27: Trong một bình khí, thể tích khí giữ nguyên nhưng số phân tử khí tăng gấp đôi. Điều này sẽ ảnh hưởng đến áp suất khí như thế nào nếu nhiệt độ giữ nguyên?

- A. Áp suất giảm một nửa
- B. Áp suất tăng gấp đôi
- C. Áp suất không thay đổi
- D. Không thể xác định





⇒ **Đáp án đúng:** B

Giải thích:

Áp suất khí tỉ lệ thuận với số phân tử khí khi thể tích và nhiệt độ giữ nguyên. Nếu số phân tử tăng gấp đôi, áp suất cũng tăng gấp đôi.

Câu 28: Nếu một lượng khí trong bình có thể tích V được làm lạnh từ nhiệt độ T xuống nhiệt độ $\frac{T}{2}$ và thể tích giữ nguyên, áp suất của khí sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Giảm một nửa
- B. Tăng gấp đôi
- C. Giảm một phần tư
- D. Tăng gấp bốn lần

⇒ **Đáp án đúng:** A

Giải thích:

Áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối. Nếu nhiệt độ giảm một nửa, áp suất giảm một nửa ($p \propto T$).

Câu 29: Nếu khối lượng phân tử khí tăng gấp đôi nhưng nhiệt độ và thể tích giữ nguyên, động năng trung bình của phân tử khí sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Tăng gấp đôi
- B. Tăng gấp bốn lần
- C. Giảm một nửa
- D. Không thay đổi

⇒ **Đáp án đúng:** D

Giải thích:

Động năng trung bình của phân tử khí tỉ lệ với nhiệt độ và không phụ thuộc vào khối lượng phân tử

$$E_d = \frac{3}{2}kT$$

Câu 30: Một bình khí chứa N phân tử khí có khối lượng m và nhiệt độ T . Nếu khối lượng phân tử khí giảm một nửa trong khi nhiệt độ và thể tích giữ nguyên, áp suất của khí sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Không thay đổi
- B. Giảm một nửa
- C. Tăng gấp đôi
- D. Tăng gấp bốn lần

⇒ **Đáp án đúng:** A

Giải thích:

Áp suất khí trong bình không phụ thuộc vào khối lượng phân tử khí, chỉ phụ thuộc vào số phân tử, nhiệt độ và thể tích.



**2. Mức độ VẬN DỤNG – VẬN DỤNG CAO**

Câu 1: Một bình khí có thể tích $V=2\text{ m}^3$ chứa $N=1\times 10^{25}$ phân tử khí ở nhiệt độ $T=300\text{K}$. Áp suất của khí trong bình là bao nhiêu? (Hằng số Boltzmann $k=1.38\times 10^{-23}\text{ J/K}$)

- A. 2.07 Pa
- B. $1.38\times 10^3\text{ Pa}$
- C. $4.14\times 10^2\text{ Pa}$
- D. $2.07\times 10^2\text{ Pa}$

⇒ Đáp án đúng: B

Giải thích:

Áp suất khí được tính bằng công thức $p = \frac{NkT}{V} = 1.38 \times 10^3\text{ Pa}$

Câu 2: Tốc độ trung bình bình phương của phân tử khí trong một bình có nhiệt độ $T=400\text{K}$ là bao nhiêu, nếu khối lượng phân tử khí là $m = 4.65 \times 10^{-26}\text{ kg}$? (Hằng số Boltzmann $k = 1.38 \times 10^{-23}\frac{\text{J}}{\text{K}}$)

- A. $6.21\times 10^4\text{ m}^2/\text{s}^2$
- B. $3.45\times 10^4\text{ m}^2/\text{s}^2$
- C. $2.76\times 10^4\text{ m}^2/\text{s}^2$
- D. $1.38\times 10^4\text{ m}^2/\text{s}^2$

⇒ Đáp án đúng: A

Giải thích:

Tốc độ trung bình bình phương được tính bằng công thức $\overline{v^2} = \frac{3kT}{m} = 3 \times (1.38 \times 10^{-23}) \times \frac{400}{4.65 \times 10^{-26}} = 6.21 \times 10^4$

Câu 3: Nếu thể tích của bình khí là 1 m^3 và áp suất là $1\times 10^5\text{ Pa}$, số phân tử khí trong bình là bao nhiêu ở nhiệt độ 300K ? (Hằng số Boltzmann $k = 1.38 \times 10^{-23}\frac{\text{J}}{\text{K}}$)

- A. 2.24×10^{25}
- B. 1.72×10^{25}
- C. 4.14×10^{24}
- D. 3.45×10^{25}

⇒ Đáp án đúng: A

Giải thích:

Sử dụng công thức $N = \frac{pV}{kT} = 2.24 \times 10^{25}$

Câu 4: Động năng trung bình của phân tử khí ở nhiệt độ 350K là bao nhiêu? (Hằng số Boltzmann $k = 1.38 \times 10^{-23}\frac{\text{J}}{\text{K}}$)

- A. $2.41\times 10^{-21}\text{ J}$
- B. $1.93\times 10^{-21}\text{ J}$
- C. $3.45\times 10^{-21}\text{ J}$
- D. $1.04\times 10^{-21}\text{ J}$

⇒ Đáp án đúng: B

Giải thích:

Động năng trung bình được tính bằng công thức $E_d = \frac{3}{2}kT = 1.93 \times 10^{-21}\text{ J}$

Câu 5: Tốc độ trung bình bình phương của phân tử khí tại nhiệt độ 350K là bao nhiêu nếu khối lượng phân tử là $5 \times 10^{-26}\text{ kg}$? (Hằng số Boltzmann $k = 1.38 \times 10^{-23}\frac{\text{J}}{\text{K}}$)

- A. $1.35\times 10^4\text{ m}^2/\text{s}^2$
- B. $2.49\times 10^4\text{ m}^2/\text{s}^2$
- C. $3.45\times 10^4\text{ m}^2/\text{s}^2$
- D. $4.35\times 10^4\text{ m}^2/\text{s}^2$

⇒ Đáp án đúng: B



**Giải thích:**

Tốc độ trung bình bình phương được tính bằng công thức $E_d = \frac{3kT}{m} = 2.49 \times 10^4$

Câu 6: Một bình khí có thể tích $3m^3$ và chứa khí với áp $5 \times 10^5 Pa$ tại nhiệt độ $350K$. Tính năng lượng động học tổng cộng của tất cả các phân tử khí trong bình. (Hằng số Boltzmann $k =$

$$1.38 \times \frac{10^{-23} J}{K})$$

A. $3.45 \times 10^{25} J$

B. $2.25 \times 10^{25} J$

C. $1.38 \times 10^{25} J$

D. $5.52 \times 10^{25} J$

⇒ Đáp án đúng: B

Giải thích:

Năng lượng động học tổng cộng của các phân tử khí được tính bằng $E_d = \frac{3}{2} kTN$. Trước tiên, tính số phân tử khí trong bình bằng công thức $N = \frac{pV}{kT}$

$$\Rightarrow E_d = \frac{3}{2} pV = \frac{3}{2} \cdot 5 \cdot 10^5 \cdot 3 = 2.25 \times 10^{25} J$$

II. Trắc nghiệm đúng sai

Câu 1: Xem xét các đại lượng liên quan đến áp suất của chất khí trong hệ thống. Các đại lượng này là P, V, T và n , đại diện cho áp suất, thể tích, nhiệt độ và số mol chất khí. Dưới đây là các nhận định về các đại lượng này:

a. Nếu nhiệt độ của một lượng chất khí không đổi và thể tích giảm, thì áp suất của chất khí sẽ tăng. **⇒**

Đ Đây là ứng dụng của định luật Boyle, theo đó áp suất của một lượng chất khí không đổi về nhiệt độ và số mol sẽ tỷ lệ nghịch với thể tích. Nếu thể tích giảm, áp suất sẽ tăng.

b. Trong một hệ thống khí lý tưởng, nếu số mol của chất khí tăng trong khi nhiệt độ và thể tích không đổi, thì áp suất của khí sẽ tăng tỷ lệ thuận với số mol. **⇒ Đ**

Đây là ứng dụng của định luật Avogadro, theo đó áp suất của khí lý tưởng tỷ lệ thuận với số mol khi nhiệt độ và thể tích không đổi. Công thức là $P \propto n$ nếu T và V không đổi.

c. Khi thể tích của chất khí tăng trong khi nhiệt độ và số mol giữ nguyên, áp suất của khí sẽ tăng tỷ lệ nghịch với thể tích. **⇒ S**

Đây cũng là ứng dụng của định luật Boyle. Khi thể tích tăng, áp suất giảm tỷ lệ nghịch với thể tích nếu nhiệt độ và số mol giữ nguyên.

d. Khi số mol của chất khí tăng và thể tích giảm trong khi nhiệt độ không đổi, áp suất của khí sẽ thay đổi theo định lý $P \propto \frac{n}{V}$ **⇒ Đ**

Đây là sự kết hợp của định luật Boyle và định luật Avogadro. Khi nhiệt độ không đổi, áp suất P tỷ lệ thuận với số mol n và tỷ lệ nghịch với thể tích V .

Câu 2: Trong một thí nghiệm, bạn đang nghiên cứu áp suất và động năng của phân tử khí trong một bình kín. Các thông số và nhận định như sau:

a. Khi nhiệt độ của khí tăng, động năng trung bình của phân tử khí sẽ tăng tỷ lệ thuận với nhiệt độ. **⇒ Đ**

Theo công thức $E_d = \frac{3}{2} kT$, động năng trung bình của phân tử khí tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối. Khi nhiệt độ tăng, động năng trung bình cũng tăng theo tỷ lệ này.

b. Áp suất khí trong bình sẽ giảm nếu số phân tử khí trong bình tăng mà thể tích và nhiệt độ không đổi. **⇒ S**

Theo định luật khí lý tưởng $p = \frac{nRT}{V}$, khi số phân tử khí (hoặc số mol) tăng trong khi thể tích và nhiệt độ không thay đổi, áp suất sẽ tăng, không giảm.

c. Đối với một khí lý tưởng, động năng trung bình của các phân tử khí là như nhau nếu các khí có cùng nhiệt độ, bất kể khối lượng phân tử của chúng khác nhau. **⇒ Đ**





Động năng trung bình của phân tử khí phụ thuộc vào nhiệt độ tuyệt đối và không phụ thuộc vào khối lượng phân tử. Công thức $E_d = \frac{3}{2}kT$ chỉ ra rằng động năng trung bình của các phân tử khí giống nhau nếu nhiệt độ giống nhau.

d. Để so sánh áp suất của hai khí lý tưởng trong cùng một bình, không cần biết nhiệt độ hoặc thể tích của bình, chỉ cần biết số lượng phân tử của mỗi khí. $\Rightarrow$ S

Áp suất của khí phụ thuộc vào nhiệt độ, thể tích và số phân tử theo định luật khí lý tưởng $p = \frac{nRT}{V}$. Do đó, để so sánh áp suất, cần phải biết cả nhiệt độ và thể tích của bình.

Câu 3: Trong một thí nghiệm về khí lý tưởng, các thông số và nhận định sau đây được đưa ra:

a. Nếu thể tích của bình giảm trong khi nhiệt độ và số phân tử khí không đổi, áp suất khí trong bình sẽ tăng theo tỷ lệ thuận với thể tích. $\Rightarrow$ S

Theo định luật Boyle $p \propto \frac{1}{V}$, khi thể tích giảm trong khi nhiệt độ và số phân tử khí không đổi, áp suất sẽ tăng tỷ lệ nghịch với thể tích, không phải tỷ lệ thuận.

b. Khi nhiệt độ của khí tăng, động năng trung bình của các phân tử khí cũng tăng, dẫn đến áp suất khí trong bình tăng nếu thể tích không đổi. $\Rightarrow$ Đ

Khi nhiệt độ tăng, động năng trung bình của phân tử khí tăng, dẫn đến tăng vận tốc phân tử và làm tăng áp suất khí

c. Nếu thể tích bình tăng và số phân tử khí giảm trong khi nhiệt độ không đổi, áp suất khí sẽ giảm theo tỷ lệ tỷ lệ thuận với số phân tử. $\Rightarrow$ S

Theo định luật khí lý tưởng $p = \frac{nRT}{V}$, nếu số phân tử khí giảm và thể tích tăng trong khi nhiệt độ không đổi, áp suất sẽ giảm theo tỷ lệ tỷ lệ nghịch với số phân tử và thể tích, không phải tỷ lệ thuận với số phân tử.

d. Để đo áp suất của khí trong phòng thí nghiệm, không cần phải đo nhiệt độ và thể tích của bình nếu biết số lượng phân tử khí. $\Rightarrow$ S

Để xác định áp suất của khí, cần phải biết cả nhiệt độ và thể tích của bình, không chỉ số lượng phân tử khí. Theo định luật khí lý tưởng $p = \frac{nRT}{V}$, cả nhiệt độ và thể tích đều ảnh hưởng đến áp suất.

Câu 4: Một bình chứa khí lý tưởng có thể tích $V=15$ lít, số mol khí là $n=3$ mol, và nhiệt độ của khí là $T=290$ K. Sử dụng hằng số khí lý tưởng $R=8.314$ J/(mol\K).

Xem xét các nhận định sau:

a. Nếu số mol khí trong bình tăng lên 6 mol trong khi nhiệt độ và thể tích không đổi, thì áp suất khí sẽ tăng gấp đôi. $\Rightarrow$ Đ

Áp suất khí được tính bằng công thức $p = \frac{nRT}{V} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{n_2}{n_1}$.

b. Nếu thể tích bình giảm đi 5 lít trong khi số mol và nhiệt độ giữ nguyên, thì áp suất khí sẽ tăng lên $3p_1$. $\Rightarrow$ S

$$p = \frac{nRT}{V} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{15}{15-10} \Rightarrow p_2 = 1,5p_1$$

c. Nếu nhiệt độ của khí giảm xuống còn 270K trong khi số mol và thể tích tăng lên 50%, thì áp suất khí sẽ tăng lên $\Rightarrow$ S

$$p = \frac{nRT}{V} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{T_2}{T_1} = \frac{V_1}{V_1+0,5V_1} \cdot \frac{270}{290} = 0,62 < 1 \Rightarrow \text{giảm}$$

d. Khi thể tích của bình tăng lên 20 lít trong khi số mol giữ nguyên, áp suất khí sẽ giảm xuống bằng một nửa áp suất ban đầu thì nhiệt độ lúc đó gần $-79,7^\circ\text{C}$ $\Rightarrow$ Đ

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow 0,5 = \frac{15}{20} \cdot \frac{T_2}{290} \Rightarrow T_2 = 193,3 \Rightarrow t_2 = -79,7^\circ\text{C}$$





Câu 5. Một hệ thống chứa $N = 2 \times 10^{23}$ phân tử khí lý tưởng ở nhiệt độ $T=300K$. Sử dụng hằng số Boltzmann $k = 1.38 \times 10^{-23} J/K$.

Xem xét các nhận định sau:

a. Nếu nhiệt độ của hệ thống tăng lên 600 K, động năng trung bình của một phân tử khí sẽ tăng gấp đôi.

$\Rightarrow$ **D**

$$E_d = \frac{3}{2} kT \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

b. Nếu số phân tử khí trong hệ thống tăng gấp đôi, động năng trung bình của một phân tử khí sẽ giảm một nửa. $\Rightarrow$ **S**

Động năng trung bình của một phân tử khí phụ thuộc vào nhiệt độ và hằng số Boltzmann, không phụ thuộc vào số phân tử khí. Do đó, khi số phân tử khí tăng gấp đôi, động năng trung bình của một phân tử khí sẽ không thay đổi.

c. Động năng trung bình của một phân tử khí trong hệ thống là $6.21 \times 10^{-21} J$. $\Rightarrow$ **D**

$$E_d = \frac{3}{2} kT = 6.21 \times 10^{-21} J.$$

d. Tổng động năng của tất cả các phân tử khí trong hệ thống là $6.21 \times 10^2 J$. $\Rightarrow$ **S**

$$\text{Tổng động năng của tất cả các phân tử khí là } E_d = \frac{3}{2} kTN = 1.24 \times 10^3 J$$

Câu 6: Một hệ thống chứa khí lý tưởng với $N = 2 \times 10^{23}$ phân tử khí ở nhiệt độ $T=300K$. Khối lượng của một phân tử khí là $m = 4.65 \times 10^{-26} kg$. Sử dụng hằng số Boltzmann $k = 1.38 \times 10^{-23} J/K$.

Xem xét các nhận định sau:

a. Tốc độ căn bậc hai trung bình của phân tử khí phụ thuộc vào khối lượng phân tử khí. $\Rightarrow$ **D**

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m}}. \text{ Do đó, vận tốc căn bậc hai trung bình phụ thuộc vào khối lượng phân tử khí.}$$

b. Tốc độ trung bình bình phương của phân tử khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối và khối lượng khí. $\Rightarrow$ **S**

$$\overline{v^2} = \frac{3kT}{m}$$

c. Tốc độ căn bậc hai trung bình của phân tử khí là 571 m/s $\Rightarrow$ **S**

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m}} = 517 \text{ m/s.}$$

d. Nếu nhiệt độ tăng lên thêm 600 K, vận tốc căn bậc hai trung bình của phân tử khí sẽ tăng $\sqrt{3}$ lần $\Rightarrow$ **D**

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{3}$$



**III. Trả lời ngắn****1. Mức độ NHẬN BIẾT- THÔNG HIỂU**

Câu 1: Động năng trung bình của phân tử khí Nitrogen ở nhiệt độ 25°C có giá trị là bao nhiêu $\times 10^{-21}$ J? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

Đáp án:	6	,	1	7
---------	---	---	---	---

Giải thích: $E = \frac{3}{2}kT = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 298 = 6,17 \cdot 10^{-21}$

Câu 2: Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ là 0.00°C và áp suất là 1.00 atm), khối lượng mol của khí Oxygen là 32g/mol. Giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử khí Oxygen là $X \times 10^6$ m²/s². Tìm X (viết kết quả làm tròn 2 chữ số thập phân). Cho $R = 8,314 \text{ J/molK}$

Đáp án:	2	,	1	3
---------	---	---	---	---

Giải thích:

$$\overline{v^2} = \frac{3RT}{M} = \frac{3kT}{m} = \frac{3 \cdot 8,314 \cdot 273}{0,032} = 2,13 \cdot 10^5 \Rightarrow X \approx 2,13$$

Câu 3: Bình có dung tích 10.0 lít chứa một loại khí đơn nguyên tử ở nhiệt độ 400K và áp suất 5×10^{-6} mmHg. Số phân tử khí trong bình là $X \times 10^{15}$. Tìm X (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

Đáp án:	1	,	2	1
---------	---	---	---	---

Giải thích:

$$pV = nRT = \frac{N}{N_A} RT \Rightarrow N = \frac{pVN_A}{RT} = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 133,32 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}}{8,314 \cdot 400} = 1,21 \cdot 10^{15}$$

$$\Rightarrow X = 1,21$$

Câu 4: Tính tốc độ căn quân phương (đơn vị m/s) trong chuyển động nhiệt của phân tử khí Argon có khối lượng mol là 40 g/mol ở nhiệt độ 300K. Coi các phân tử khí là giống nhau. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị). Cho $R = 8,314 \text{ J/molK}$

Đáp án:	4	3	3	
---------	---	---	---	--

Giải thích:

$$\overline{v^2} = \frac{3RT}{M} = \sqrt{\frac{3RTN_A}{m}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 8,314 \cdot 300}{40 \cdot 10^{-3}}} = 433$$

Câu 5: Ở nhiệt độ 50°C và áp suất $2,10 \times 10^5$ Pa, không khí có khối lượng riêng khoảng 1.50 kg/m³. Giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử không khí là bao nhiêu $10^5 \text{ m}^2/\text{s}^2$?

Đáp án:	4	4	0	
---------	---	---	---	--

Giải thích: $p = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2} \Rightarrow \overline{v^2} = \frac{3p}{\rho} = 4,40 \cdot 10^5$



**2. Mức độ VẬN DỤNG – VẬN DỤNG CAO**

Câu 6: Xét khối khí chứa trong một bình kín, biết mật độ động năng phân tử (tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí trong 1 m³ thể tích khí) có giá trị 5×10^5 J/m³. Áp suất của khí trong bình bằng bao nhiêu $\times 10^5$ Pa? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

Đáp án:	3	,	3	3
----------------	---	---	---	---

Giải thích:

$$\text{Động năng: } E = \frac{3}{2} kT$$

$$\text{Mật độ động năng phân tử: } \epsilon = \frac{N}{V} \cdot E = n \cdot E$$

$$\text{Theo định luật khí lý tưởng: } p = nkT = \frac{2nE}{3} = \frac{2}{3} \epsilon = \frac{2}{3} \cdot 5 \cdot 10^5 = 3,33 \cdot 10^5$$

Câu 7: Tính tốc độ căn quân phương (đơn vị m/s) trong chuyển động nhiệt của phân tử khí Oxygen có khối lượng mol là 32 g/mol ở nhiệt độ 400K. Coi các phân tử khí là giống nhau. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Đáp án:	5	5	8	
----------------	---	---	---	--

Giải thích:

$$\overline{v^2} = \frac{3RT}{M} \Rightarrow \bar{v} = \sqrt{\frac{3RT \cdot N_A}{m}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 8,314 \cdot 400}{32 \cdot 10^{-3}}} = 558$$

Câu 8: Khi nhiệt độ của chất khí lý tưởng tăng lên 9 lần thì tốc độ căn quân phương của phân tử khí tăng lên bao nhiêu lần?

Đáp án:	3			
----------------	---	--	--	--

Giải thích:

$$\overline{v^2} = \frac{3RT}{M} \Rightarrow \bar{v} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \Rightarrow \frac{\bar{v}_1}{\bar{v}_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{tăng 3 lần}$$

Câu 9: Một bình kín có thể tích 0.20 m³ chứa khí Neon ở nhiệt độ 30°C và áp suất 8.0×10^5 Pa. Biết khối lượng của phân tử khí Neon là $m = 3.35 \times 10^{-26}$ kg. Một trong các giá trị trung bình đặc trưng cho tốc độ của các phân tử khí thường dùng là căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử $\langle v^2 \rangle$. Giá trị này của các phân tử Neon trong bình là $X \times 10^3$ m/s. Tìm X (viết kết quả chỉ gồm hai chữ số).

Đáp án:	3			
----------------	---	--	--	--

Giải thích:

$$\overline{v^2} = \frac{3RT}{M} \Rightarrow \bar{v} = \sqrt{\frac{3RT N_A}{m}} = 0,61 \cdot 10^3$$

Câu 10: Một chiếc xe tải vượt qua sa mạc Atacama. Chuyển đi bắt đầu vào sáng sớm khi nhiệt độ là 5.0°C. Đến giữa trưa, nhiệt độ tăng lên đến 45°C. Coi khí trong lốp xe có nhiệt độ như ngoài trời. Độ tăng động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí do sự gia tăng nhiệt độ này có giá trị là bao nhiêu $\times 10^{-21}$ J? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

Đáp án:	0	,	8	3
----------------	---	---	---	---

Giải thích:

Độ tăng động năng tịnh tiến trung bình:

$$\Delta E = \frac{3}{2} k(\Delta T) = \frac{3}{2} k(T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot (318 - 278) = 8,28 \cdot 10^{-22} \approx 0,83 \cdot 10^{-21}$$

